DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 39:

ALGEMEEN GEDEELTE 39:

Erepromotie van prof. dr ir J. C. van Staveren.

ELECTROTECHNIEK 4:

Vacantieleergang 1950

III. Bijzondere methoden van aandrijving met behulp van gelijkstroommotoren aan boord van schepen, door ir B. de Bruin.

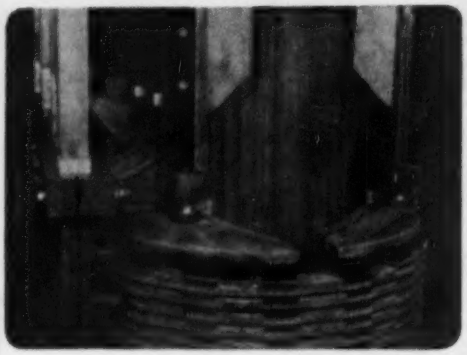
IV. Electrodynamische slipkoppelingen, door ir H. Giesbers.

LUCHTVAARTTECHNIEK 5:

Storingen in vliegtuigen, door G. Spit

Ingenieur. Jaargang 62 **No. 39** || A. 451-462; E. 23-32; L. 43-48 || 's-Gravenhage, 29 Sept. 1950

SMIT
NIJMEGEN



Soliede afsteuning
van
Transformator wikkelingen

Volautomatische
oliegestookte
De Jong -
luchtverhitter

OCTROOI AANGEVRAAGD

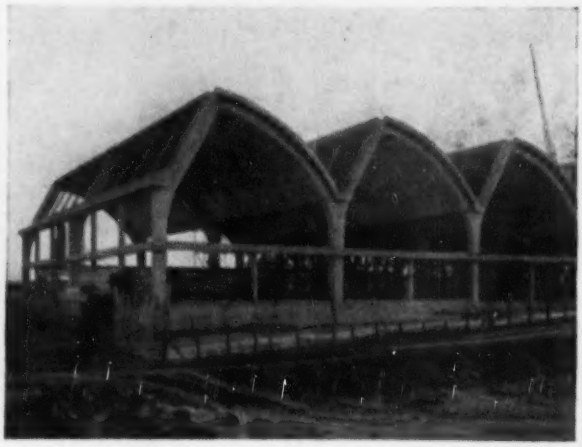
VOOR HET VERWARMEN
VAN FABRIEKEN EN
GROTE GEBOUWEN

afgegeven capaciteit
140.000 cal/uur
luchtverplaatsing
6.000 m³/uur
nuttig effect 85 - 88%

A. de JONG N.V.
machinefabriek
VLAARDINGEN
Fabrikante van de Jong-oliestookinstallatie
TELEFOON Vlaardingen (K 1898) 3941
Rotterdam (K 1600) 69250

HOLLANDSCHE BETON
MAATSCHAPPIJ N.V.

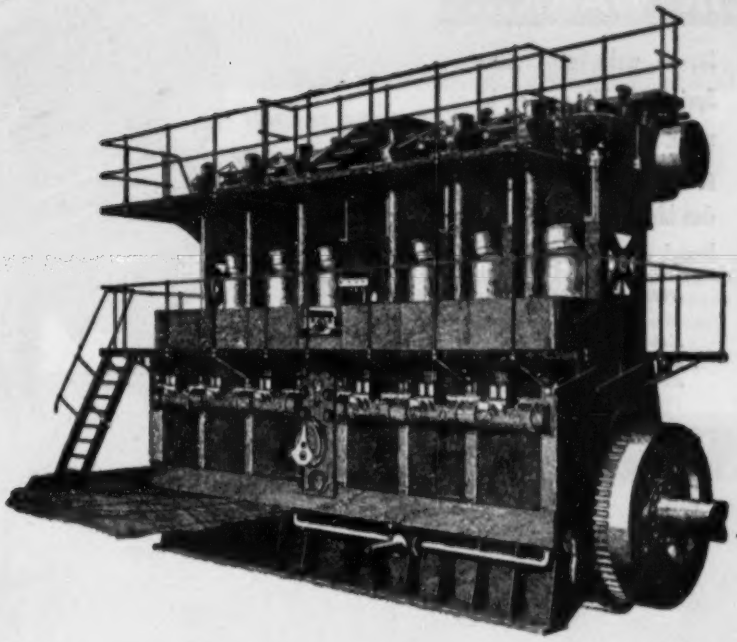
DEN HAAG, AMSTERDAM, DJAKARTA



Persbureau
J. Kluver

SCHAALDAKEN
in gewapend beton

Werkplaatsen en magazijnen voor de Gem. Vervoer- en Motordienst te Rotterdam
Architecten: Brinkman, van den Broek en Bakema, Rotterdam



3600 a.p.k. bij 130 omw/min.

Voor Uw nieuwe schip!

een
enkelwerkende,
direct gekoppelde,
tweetact motor
met DRUKVULLING
dus een
WERKSPOOR-LUGT motor

Weegt slechts 40 kg per a.p.k.
Eenvoudige doch stevige constructie
Regelen en manoeuvreren met een enkel handwiel
Korte en lage bouw
Speciaal geschikt voor zware brandstoffen
Perfecte toegankelijkheid
Originele klepbeweging zonder nokkenas
Ongewoon gemakkelijke demontage
Rustige gang

Lage bedrijfs- en onderhoudskosten
Uitzonderlijk hoog rendement
Geringe slijtage
Trillingvrij bij elk toerental

WERKSPOOR
AMSTERDAM

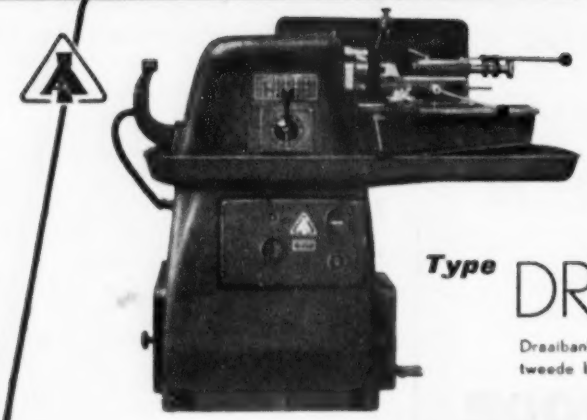
IK WAAK...

Ik, de welbekende Atlas Sprinkler. Bij dag en bij nacht waak ik over Uw gebouwen. Komt er brand dan blus ik! Komt er geen brand dan verlaag ik Uw verzekeringspremie!

Nadere bijzonderheden worden gaarne verstrekt door de alleenvertegenwoordigers voor Nederland

N.V. BRONSWERK
AMSTERDAM — Tel. 61081 (5 lijnen)

N.V. Nederlandsche Machinefabriek
„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"
HEMBRUG-ZAANDAM



Type DR. O.

Draaibank DR.O. als tweede bewerkingsbank

Eveneens leverbaar als revolver bank

VERKOOPORGANISATIE:
Lindeteves n.v. metaalbewerking

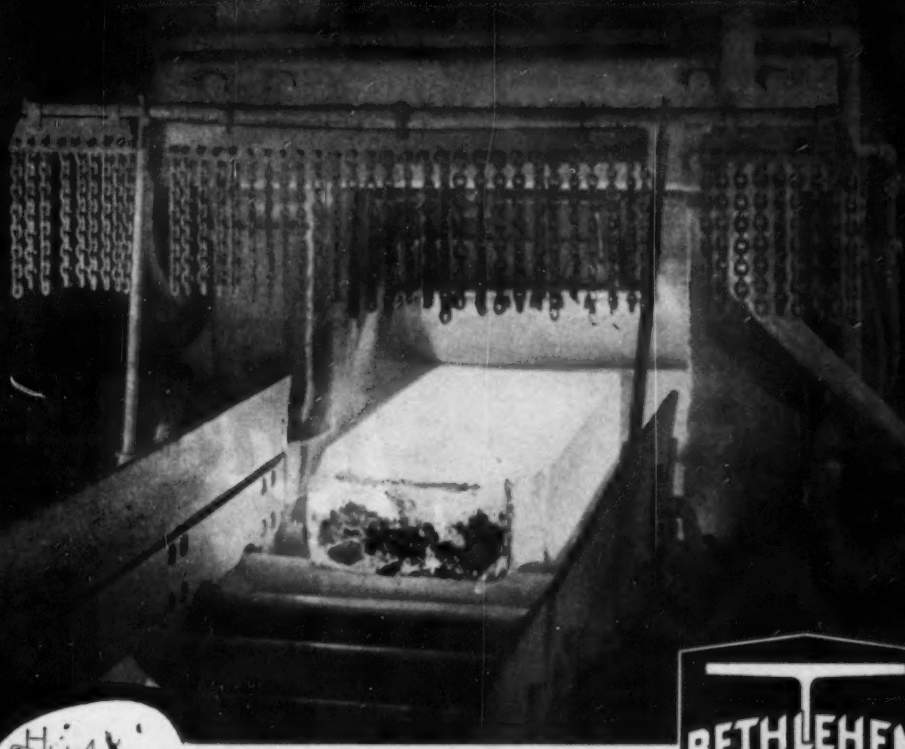
KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17-23 - AMSTERDAM C. - TELEFOON 46974-40345

DE WERELDREPUTATIE VAN

BETHLEHEM STEEL

Ontstaat Door Centraal Gecontroleerde Productie

Hoewel Bethlehem staalfabrieken heeft, zowel aan de Oost- als Westkust van de V.S., vormen zij toch een volmaakt gecoördineerde organisatie. Een voortdurende gecentraliseerde controle op alle productie-phasen van het delven van het erts tot het verschepen van het gerede product, wordt consequent toegepast. Door deze deskundige supervisie, hoge technische scholing en door de allernieuwste methoden verwierf het staal van Bethlehem zijn werkelijke reputatie voor kwaliteit, uniformiteit en betrouwbaarheid.



Bethlehem's grote fabriek-complex te Sparrowspoint, aan de haven van Baltimore, is de enige staalindustrie in de V.S., welke aan water is gelegen, dat in open verbinding met de zee staat. Producten, welke voor export bestemd zijn, kunnen aan deze fabriek direct in zeeschepen worden geladen, waardoor het risico van mogelijke beschadiging door overladen tot een minimum wordt beperkt.

BETHLEHEM STEEL

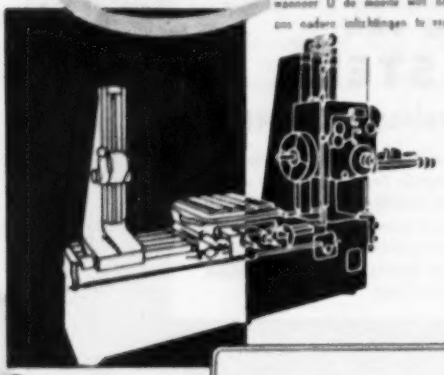
BETHLEHEM STEEL EXPORT CORPORATION
25 Broadway, New York 4, U.S.A. Cables: BETHLEHEM NEWYORK

Vertegenwoordiger: Lindeteves, N.V.

J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam-Z. Holland
Postbus 5014, Telefoon: 25803

U kunt vertrouwen wat wij herbouwen

en dat kunnen wij U bewijzen ook, wanneer U de moeite wilt nemen ons nadere inlichtingen te vragen



OSSELAAR's
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING

herbouwt
onder garantie
alle machines
voor metaalbewerking

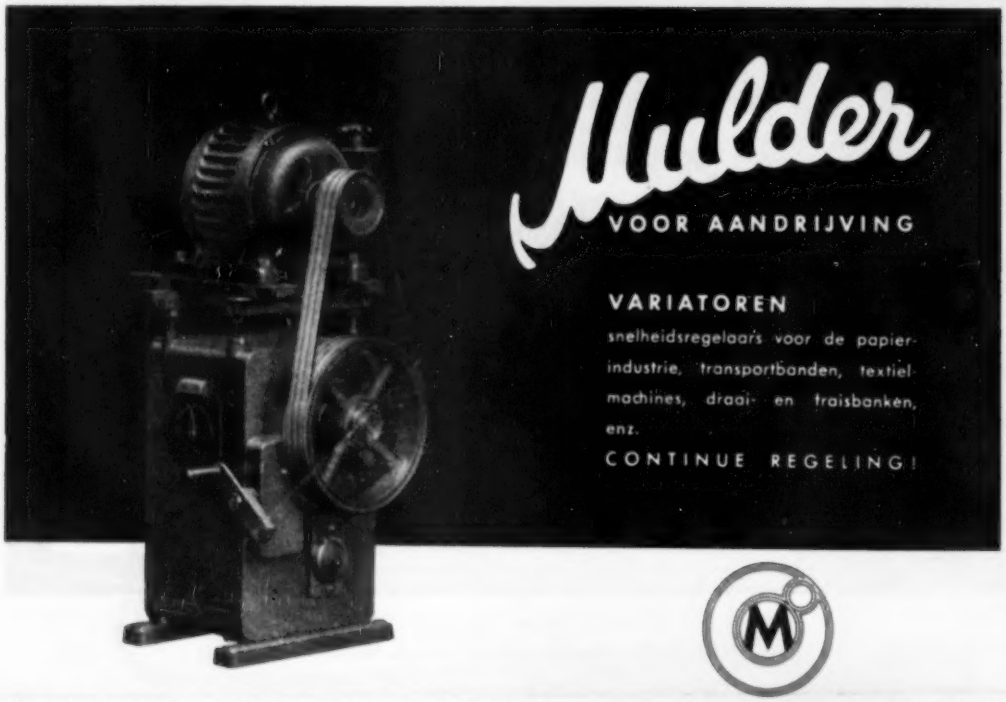
REBUILDING DEPARTMENT
Plantage Doklaan 1 - 3 Amsterdam
Telefoon 51971 - 56466 - 58311

R 14

n.v. Ingenieurs-Bureau voor
Bouwnijverheid
Oegstgeest Tel. Leiden 20341* 11 LIJNEN

Bouwwerken
Gew. Betonbouw
Utiliteitsbouw
Timmerfabriek

Eigen constructiebureau
voor sterkteberekeningen



INGENIEURSBUREAU **MULDER VOOR AANDRIJVING** · BEZUIDENHOUT 217, DEN HAAG · TEL. 720784

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

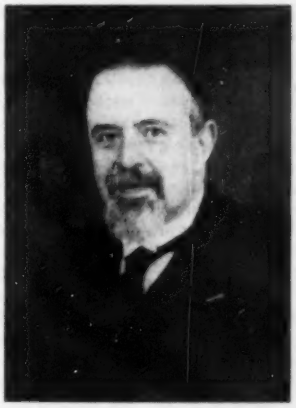
HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHEIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. ir F. WESTENDORP / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adresswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 /'s-GRAVENHAGE TELEFOON 117092

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 39.

Erepromotie van prof. dr ir J. C. van Staveren



In de openbare Senaatsvergadering van 15 September, waarin prof. J. M. TIENSTRA bij ontstentenis van de Rector Magnificus prof. dr ir C. B. BIEZENO de jaarlijkse rede hield, waarin verslag werd uitgebracht over de lotgevallen van de Technische Hogeschool in het afgelopen studiejaar, vond tevens de plechtige erepromotie van prof. VAN STAVEREN plaats.

Prof. dr H. S. HALLO hield daarbij als promotor de volgende rede:

„Daartoe door de Senaat der Technische Hogeschool gemachtigd, valt mij het voorrecht ten deel de beweegredenen te mogen toelichten, die de Senaat er toe geleid hebben aan prof. ir JACOB CORNELIS VAN STAVEREN het doctoraat in de Technische Wetenschap honoris causa aan te bieden.

Mijn gedachten gaan daarbij terug tot 1917 toen Dr. Ing. W. LULOFS aan de Vereniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland (VDEN) voorstelde een „Commissie voor Hoogspanningslijnen" in te stellen naar aanleiding van een brochure van ir H. DOYER over de meest economische opwekking van electriciteit voor ons land door een zeer ver doorgevoerde concentratie der electriciteitsfabrieken en de aanleg van een hoogspanningsnet voor 100.000 V.

Nadat ir J. C. VAN STAVEREN reeds voorbereidend werk voor deze commissie verricht had, trad hij op 1 Febr. 1919 op als leider van het „Bureau der Commissie voor Hoogspanningslijnen". In de loop der jaren bracht deze commissie acht omvangrijke rapporten uit over tal van technisch-wetenschappelijke en economische vraagstukken, betrekking hebbende op de electriciteitsvoorziening van ons land.

Aan deze publicaties, die van een diep technisch en wetenschappelijk inzicht getuigen, had VAN STAVEREN een overwegend aandeel. Zij behandelen zowel de technische als de economische zijde van het vraagstuk der electriciteitsvoorziening in Nederland en de onderlinge samenwerking tussen de daarvoor benodigde centrales door middel van een koppelvoedingnet van zeer hoge spanning. Zij geven antwoord op vragen van zeer grote betekenis, zoals die van het aantal productiecentra, dat voor Nederland als het meest economische moet worden beschouwd, wat de beste oplossing voor de voeding van eventueel te electrificeren spoorwegen zou zijn en in hoeverre de aanwezigheid van de mijnindustrie in Zuid-Limburg van invloed moet zijn op de dislocatie der productiecentra van electrische energie, in het bijzonder in verband met de beschikbaarheid van z.g. minderwaardige brandstoffen.

Deze antwoorden zijn van grote invloed geweest op de ontwikkeling der Nederlandse electriciteitsvoorziening.

Het is begrijpelijk, dat dr ir A. C. VAN ROSSEM, een der bekwaamste Nederlandse sterkstroomtechnici van die tijd, reeds in 1924 gewezen heeft op het feit, dat de naam van VAN STAVEREN in verband met dit omvangrijke werk met ere dient te worden genoemd.

Intussen was het Bureau voor de Commissie voor Hoogspanningslijnen, in verband met tal van andere technisch-wetenschappelijke vraagstukken, die bij de electriciteitsvoorzieningen naar voren traden, met ingang van 1 October 1921 omgezet in het „Centraal Bureau der VDEN", waardoor het sindsdien onder toezicht van het Bestuur dier Vereniging stond. Als Directeur van dat Bureau kon VAN STAVEREN eerst recht zijn talenten ontplooien.

Van de talrijke problemen, die hij ter hand genomen en tot een goede oplossing gebracht heeft, noem ik:

die betreffende de aarding van het sterpunt in onder- en bovengrondse netten van hoge spanning,

de regeling van turbogeneratoren en haar invloed op het parallelbedrijf, het gebruik van modellen voor de bestu-

dering van het parallelbedrijf, de bepaling van kortsluitstromen en het gebruik van netmodellen voor dit doel.

Bijzondere vermelding verdient zijn werk voor het onderzoek en de beproeving van hoogspanningskabels, waaruit in 1924 de „Keuringsdienst van het Centraal Bureau" en later de „N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen, de KEMA", te Arnhem, ontstond.

Aanvankelijk meende men, dat de doorslagen van kabels, die reeds enige tijd in gebruik waren, veroorzaakt werden door overspanningen, maar nader onderzoek toonde aan, dat zij het gevolg waren van onvoldoende kwaliteit van het diëlectricum.

Het bleek noodzakelijk de methoden voor het meten van diëlectrische verliezen te verbeteren en keuringseisen op te stellen.

Bij de voorschriften voor Hoogspanningskabels ging Nederland, dank zij het werk van VAN STAVEREN, vooraan. In vele landen werden de door hem aangegeven richtlijnen overgenomen, en o.a. ook door de „International Electrical Commission" (JEC) gevolgd. Het aantal kabeldoorslagen is daardoor aanzienlijk verminderd. Overeenkomstige onderzoekingsmethoden werden later door hem ook voor de isolatie van hoogspanningsgeneratoren, voor keramisch materiaal en voor isolatoren van hardpapier toegepast. Daardoor werd een krachtige stoot tot de verbetering van deze materialen gegeven.

Ook op het gebied van voorschriften voor tal van materialen en toestellen, aangesloten op de netten der openbare electriciteitsbedrijven heeft VAN STAVEREN zich grote verdiensten verworven. Daarbij werd steeds samenwerking gezocht met andere instanties, zoals de Hoofdcommissie voor Normalisatie in Nederland, het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en het Nederlands Electrotechnisch Comité. Ook in het buitenland wordt met grote waardering over zijn arbeid gesproken. Men denke daarbij aan zijn werk in de Internationale Commissies, als „Installations Fragen Kommission" (JFK), tegenwoordig genoemd „International Commission on Rules for the Approval of Electrical Equipment" (CEE), waaraan 14 landen deelnemen, aan de Conférence Internationale des Grands Réseaux électriques en de World Power Conference.

Leidende figuren in het buitenland hebben zich tegenover mij uitgelaten over het grote technisch-wetenschappelijk en organisatorische werk van VAN STAVEREN. Als voorbeeld van de waardering van zijn technisch-wetenschappelijk kunnen zij vermeld, dat de Oberhasliwerke in Zwitserland indertijd zijn advies hebben ingewonnen voor het tot stand brengen van een moeilijke 30-kV kabelverbinding en dat nog onlangs zijn medewerking is ingeroepen voor een project tot overbrugging van het meer van Zürich.

Intussen was de omvang van de Keuringsdienst van het Centraal Bureau dermate toegenomen, dat reeds in het voorjaar van 1927 tot oprichting van de N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen de KEMA, werd besloten. In de jaren 1927—1937 beschikte deze vennootschap slechts over een betrekkelijk bescheiden laboratorium, maar alras werd behoefte gevoeld aan een groter opgezet hoogspanningslaboratorium.

Daarbij kwam in 1929/1930 de behoefte aan een laboratorium voor onderzoekingen van groot vermogen, een z.g. kortsluitlaboratorium. Dit gaf de stoot tot de stichting van een modern ingericht complex van laboratoria, dat in 1938 werd ingewijd. Dit complex omvat behalve de reeds genoemde hoogspannings- en kortsluitlaboratoria nog een algemeen laboratorium, een physisch en een chemisch laboratorium en nog enige verdere gebouwen voor verschillende diensten ten bate van de electriciteitsvoorziening.

Ieder, die deze laboratoria gezien heeft en bekend is met het aldaar verrichte werk, komt onder de indruk van de ruime blik en van het technisch wetenschappelijk inzicht van de stichter. Het kortsluitlaboratorium is niet alleen voor onze electriciteitsbedrijven van groot belang, maar ook voor onze electrotechnische industrie. Het wel en wee van onze Nederlandse industrie van schakelmaterisaal hangt in hoge mate af van de gelegenheid tot onderzoek, die dat Nederlandse kortsluitlaboratorium haar biedt. Daarnaast mag niet onvermeld blijven, dat het laboratorium ook voor het buitenland belangrijk werk heeft verricht.

Hoe groot het nut van de KEMA voor de electriciteitsvoorziening van ons land geweest is, blijkt ook uit het feit, dat van alle zijden medewerking ondervonden werd om de vernielende werking der Duitse bezetting weer goed te maken. Men kan bewondering hebben voor de wijze, waarop VAN STAVEREN vol moed en energie de herbouw ter hand genomen heeft van al wat hij met zoveel toewijding en kennis van zaken vóór de oorlog had tot stand gebracht. Gelukkig is deze grootse schepping weer bijna geheel in vernieuwde staat voltooid.

Het Centraal Bureau en de Kema vormen het technisch-wetenschappelijk en onderzoekingscentrum der electriciteitsbedrijven. Natuurlijk had VAN STAVEREN daarbij uitstekende medewerkers. Het zou trouwens onmogelijk zijn een zo omvangrijk levenswerk alleen tot stand te brengen.

Van dit werk, waarvan ik slechts de hoofdlijnen heb kunnen uitstippelen, geven een 40-tal congresrapporten en tijdschriftartikelen, waarvan 14 in samenwerking met één of meer leden der VDEN geschreven, een goed beeld.

Het is mij bekend, dat zijn studie over het parallelwerken van centrales door prof. FELDMANN zeer gewaardeerd werd. Zonder twijfel zou deze studie tot een doctordissertatie geleid hebben, ware VAN STAVEREN niet inmiddels tot bijzonder hoogleraar aan de Utrechtse Universiteit benoemd (in 1930).

Organisatorisch, technisch en wetenschappelijk staat VAN STAVEREN op een hoog niveau.

Ten slotte moge nog vermeld worden, dat hij een belangrijk aandeel had in de plannen tot coördinatie der electriciteitsproductie in Nederland, die geleid hebben tot de Stichting der N.V. Samenwerkende Electriciteits Productiebedrijven, tot de bouw van het Nederlandse koppelnet en tot de energieuitwisselingen op internationaal niveau, die juist onder de huidige moeilijke omstandigheden voor ons land van betekenis zijn."

Na deze uitvoerige motivering stelt de promotor met de gebruikelijke woorden het diploma van de doctorale graad honoris causa ter hand aan JACOB CORNELIS VAN STAVEREN, aan wie deze graad krachtens Senaatsbesluit van 22 Maart 1950 werd toegekend op grond van zijn organisatorische en in het bijzonder van zijn technisch-wetenschappelijke arbeid voor de Nederlandse electriciteitsvoorziening, welke arbeid ook ver buiten de grenzen van ons vaderland erkenning en waardering heeft gevonden.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

629.123.56.901.4

Officiële proeftocht van het mailschip „Scherpendrecht"

Begunstigd door fraai weer had op Maandag 28 Augustus de officiële proeftocht met overdracht plaats van het motortankschip „Scherpendrecht", waarvan de bouw door Phs. van Ommeren's Scheepvaartbedrijf N.V. te Rotterdam in Januari 1948 aan de Dok- en Werfmaatschappij „Wilton-Feyenoord" N.V. te Schiedam opgedragen werd.

Op 26 September 1949 werd de kiel gelegd; de te waterlating geschiedde op 10 Juni 1950. Het een en ander wijst er wel op, dat er met voortvarendheid aan dit schip gewerkt is. Zeer terecht werd er dan ook bij de overdracht hulde gebracht aan personeel, staf en werklieden van de werf enerzijds, en aan de goede samenwerking tussen Rederij en Werf anderzijds.

De hoofdafmetingen van het schip, dat gebouwd werd onder klasse Lloyd's Register + 100 A 1 carrying petroleum in bulk, zijn:

Lengte o.a.	167	m
Breedte	20,67	m
Holte	11,58	m
Diepgang op zomermerk	9,66	m
Draagvermogen	17.120	ton
Bruto registerton	11.602	

Dit wil zeggen, dat het momenteel de grootste in ons land gebouwde en afgeleverde tanker is.

Bij de bouw werd een ruim gemaakt van geheel in de werkplaats gelaste secties; van de verbindingen werd ± 80% electrisch gelast.

In een ruime, hoge en lichte machinekamer in het achterschip zorgt een 5-cylinder Wilton-Fyenoord/Doxfordmotor voor de voortstuwing. Bij 112 omw/min. worden 5500 apk. ontwikkeld, die het geheel afgeladen schip een snelheid van 14 kn geven.

De ladingruimte is verdeeld in 8 midden- en 16 zijtanks met een totale capaciteit van 24.000 m³.

De lading wordt gelost door 4 „Houttuin"wormpompen, elk met een capaciteit van 300 ton/uur, aangedreven door Worthington/Moorde stoomturbines. Dan is er nog een aparte drainpomp van het Simplex-type.

Diverse hulpwerktuigen krijgen hun stoom uit 2 oliegestookte „Capus"ketels en een afvoergassenketel, systeem la-Mont.

Het helder geschilderde, bepaald sierlijke schip is, ook voor niet-technische ogen, een lust. Aan de zit- en slaapverblijven van officieren en bemanning is grote zorg besteed; er is kunstmatige ventilatie met mogelijkheid tot inblazen van warme lucht.

Als navigatiemiddelen zijn o.a. beschikbaar: radarinstallatie, gyrocompas, automatische pikoot, echolood, koerschrijver enz.

Keurig op tijd (10.30) trokken sleepboten de „Scherpendrecht" op deze zonnige Maandag de werfhaven uit, de Nieuwe Waterweg op. Om 12 uur werd de open, schier rimpelloze zee bereikt, waarna om 12.15 uur de ceremonie van de overdracht begon. Directeur West van Wilton-Fyenoord droeg het schip over, daarbij inhoudende de belofte, dat het schip vóór eind Augustus afgeleverd zou worden en namens van Ommeren werd het door Directeur Gischler aanvaard. De commandant gaf het fluitsignaal, dat de werfvlag deed dalen en de rederijvlag deed omhoog gaan.

Een als altijd treffende plechtigheid, die vergezeld werd door het hoeragerop van bemanning en talrijke genodigden onder het heffen van slanke glazen, gevuld met het edelste vocht.

Moge de meeuw, die gedurende de gehele overdracht op het topje van de mast een waakzaam oog hield, een gunstig omen zijn! Dat het m.s. „Scherpendrecht", deze prachtaanwinst voor de Nederlandse tankervloot, vele, vele gelukkige vaarten moge doen!

Na een voortreffelijke versterking van de inwendige mens werd te 16.00 uur in Schiedam gedebarkeerd.

Gs.

Daadwerkelijke molenbescherming

Door het Bestuur van de Vereniging „De Hollandsche Molen" te Amsterdam werd een paar jaar geleden het initiatief genomen om een Commissie te benoemen, teneinde de nodige proeven te nemen om tot de uitvoering van het Plan-Zierfuss te komen, t.w. het opwekken van electriciteit in een Hollandse windmolen (aangesloten op een electriciteitsnet) en wel door het voeren van een z.g. tandem-bedrijf.

Wij verwijzen naar het artikel van ir Brugkman in *De Ingenieur* van 23 April 1948 en het artikel van ir Stokhuyzen in *De Ingenieur* van 4 Maart 1949.

Verschillende verbeteringen werden thans in de molen aangebracht. Zo werd het kruien gemakkelijker gemaakt, nieuwe zeilen werden besteld, remkleppen in de wieken aangebracht. Dit laatste, teneinde te bereiken, dat de wieken onder bepaalde omstandigheden niet een te hoog toerental kunnen aannemen, hetgeen gevaar voor de molen kan opleveren. Verder zijn door de Machinefabriek Gorter te Hoogezand volgens opgave der Commissie een vrijloopkoppeling en een klauwkoppeling aangebracht, welke beide nodig zijn, teneinde automatisch het gecombineerde bedrijf van wind-bemaling en electrische bemaling te kunnen uitvoeren. Immers, daarbij drijft de wind de motor als generator aan, zodra de wieken, ongeacht het aandrijven van het wateropvoerwerktuig, een bepaalde omwentelingssnelheid overschrijden. In dat geval wordt de energie, welke door de molen meer wordt geleverd dan uitsluitend voor de pompaandrijving nodig is, in de vorm van electrische energie in het net gevoerd.

De zomer van 1948 en de winter 1948/1949 gingen daarmede heen zonder dat van een enigszins regelmatig proefbedrijf sprake kon zijn. Dit was eerst mogelijk in October 1949, gedurende welke maand zoveel mogelijk alle bruikbare wind werd benut. Uit dit proefbedrijf bleek, dat de proefneming electrisch geheel aan de verwachtingen voldeed en dat het tandembedrijf opzichzelf naar verwachting verliep. Verschillende onvolkomenheden van werktuigkundige aard werden in de loop van de winter 1949/1950 verbeterd. In het voorjaar van 1950 vonden wederom verschillende proefbemalingen plaats.

Thans mag worden verwacht, dat de aanleg zover is verbeterd, dat over een langere periode regelmatig kan worden gemalen. Het is gebleken, dat de molen bij een gunstige molenwind in staat is om de pomp te drijven (ca. 27 kW) en daarenboven ca. 45 kW aan het net af te leveren. Onder deze omstandigheden geeft de molen dan in totaal een vermogen van 72 kW, d.i. ca. 100 pk. Dit mag een goede prestatie worden genoemd.

Het ligt nu in de bedoeling om een jaar lang regelmatig alle beschikbare windkracht te gebruiken (hoewel zich dit voorlopig nog uitsluitend tot de daguren zal moeten beperken in verband met de personeelsbezetting). Aldus zullen wij dan tot practische cijfers komen omtrent de prestaties op langere termijn.

Zodra deze cijfers bekend zullen zijn, zullen deze worden gepubliceerd, doch dit zal eerst over ongeveer één jaar het geval kunnen zijn.

Delfts Hogeschoolfonds

Verschenen is het uitstekend geïllustreerd jaarverslag 1949/50 van de Commissie van Uitvoering van het Delfts Hogeschoolfonds, een uitvoerig en interessant overzicht van het vele onderzoekingswerk, dat door de subsidies van het Fonds wordt mogelijk gemaakt.

Helaas dreigt de noodzakelijkheid het werk te beperken. De in de bezettingsjaren gekweekte reserves van het speurfonds, bijeengebracht door de grote offervaardigheid van een gering aantal industriële en andere ondernemingen, raken nl. uitgeput en aan alle aanvragen kan niet meer worden voldaan.

Naast het Speurfonds staat het „oude fonds". Het verslag vermeldt hiervan de volgende subsidies: de cursus voor gezondheidstechniek, de Hogeschooldagen, colloquia, voordrachten buitenlandse geleerden, buitenlandse architecten, leergang over het probleem der industrialisatie. Voorts maakt het verslag melding van 4 bijzondere leerstoelen, die aan de hoede van het Fonds waren toevertrouwd. Twee leerstoelen, die voor Physische Technologie en voor Speciale onderwerpen uit de Theoretische Electriciteitsleer, zijn niet gecontinueerd.

Prof. ir C. L. van Nes stelde bij zijn aftreden als hoogleraar zijn plaats als lid ter beschikking; hij werd opgevolgd door prof. ir H. J. de Wijs. Prof. dr H. B. Dorgelo werd aangewezen als vertegenwoordiger voor de nieuw opgerichte afdeling Technische Natuurkunde. Prof. ir E. L. Selleger is als bijzonder hoogleraar in de Papierfabrieage aan het einde van het verslagjaar, met het oog op zijn leeftijd, afgetreden.

Het Delfts Hogeschoolfonds is 30 Juni 1925 gesticht. Het bestaat dus thans een kwart eeuw. Liever echter dan achteruit te zien, hebben de bestuurderen zich op de toekomst gericht en hebben zij instede van een gedenkboek, ter gelegenheid van dit jubileum een op grote schaal verspreid propagandageschrift het licht doen zien.

Het jaarverslag is kosteloos voor belangstellenden verkrijgbaar bij het Secretariaat van het Fonds, Oostplantsoen 25 te Delft.

Mathematisch Centrum
Voordrachten, cursussen en colloquia

Het rooster van voordrachten enz. voor het najaar 1950 is zo omvangrijk, dat de hier beschikbare plaatsruimte niet toelaat hiervan een overzicht te geven.

Wat de *zuivere wiskunde* betreft moge slechts worden vermeld, dat te Amsterdam o.a. een colloquium zal worden gehouden over: *Elementaire onderwerpen van hoger standpunt uit*, verder een *Didactisch* colloquium en een colloquium over *Topologie*, met voordrachten van verschillende hoogleraren en anderen; wat de *toegepaste wiskunde* betreft, een colloquium over *Mathematische problemen uit de practijk*, dat reeds op 5 October (19.15) begint met een voordracht door prof. dr B. C. van der Waerden.

Belangstellenden gelieven kennis te nemen van het rooster, dat ter inzage ligt in de Leeszaal van het K.I.v.I. of een exemplaar aan te vragen aan het Mathematisch Centrum, 2e Boerhavestraat 49, te Amsterdam.

Het grootste waterbouwkundig project ter wereld: 2000 km lange binnenzee tussen Ob en Jenissei en scheepvaartverbinding N. IJszee en Kaspische Zee

De jongste berichten over het gebruik van atoomenergie voor waterbouwkundige werken staan in verband met een plan, dat thans gepubliceerd is in het Hongaars Hydrologisch Tijdschrift (*Hidrologiai Közlöny*), Afl. 11/12, 1949.

De zeespiegel van de Kaspische zee ligt 26 m onder die van de Zwarte zee en zou nog verder dalen, zodra de Wolga, die thans nog 255 km³ water 's jaars aanvoert, op grotere schaal voor irrigatie van zijn stroomgebied werd gebruikt. De zeespiegel van het Aralmeer, ten oosten van Kaspische zee, ligt 48 m boven die van de Zwarte zee. Dit meer wordt gevoed door de Syr Darja en de Amu Darja (Oxus en Jaxartes), die jaarlijks nog 56 km³ water aanvoeren, doch steeds meer voor irrigatie van de katoenaanplantingen in het vroegere Russisch Turkestan worden gebruikt, zodat het grote meer ten slotte een moeras zou worden.

In Siberië stroomt jaarlijks 350 km³ langs Ob en Jenissei ongebruikt naar de Noordelijke IJszee, en veroorzaakt ieder jaar grote overstromingen. De bedoeling is nu door middel van 3 dammen 9/10 van dit water te stuwen in een stuwmeer van 2000 km lengte en 4500 km² inhoud, gemiddeld 26 en hoogstens 50 m diep, waaraan de grote steden Tobolsk en Tomsk als

Fig. 1. Overzicht van de uit te voeren werken.

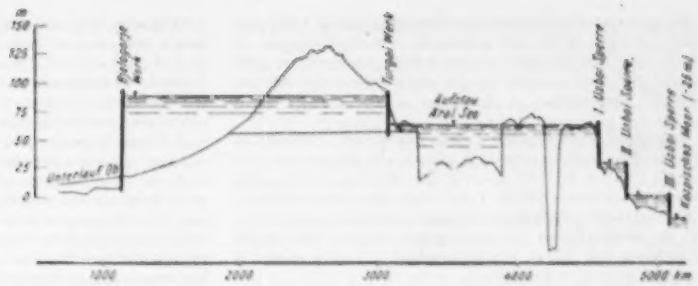


Fig. 2. Lengteprofiel van de geprojecteerde verbinding.

havensteden zouden komen te liggen, doch waartoe uiteraard talrijke andere nederzettingen zouden moeten worden geëvacueerd. De scheepvaartweg van de stuwdam aan de Jenissei tot de Kaspische zee via het Aralmeer, ter lengte van 4000 km, welke tot stand gebracht zou worden, zou voor 1250 km bestaan uit een nieuw kanaal. De fig. 1 en 2 geven zeer duidelijk aan, waar de voornaamste dammen en sluizen zouden komen. Door deze oplossing wordt een groot deel van het thans ongebruikte water van Ob en Jenissei naar Aralmeer en Kaspische zee gevoerd, zodat de thans deze wateren voedende rivieren zonder bezwaar op grote schaal voor irrigatie kunnen worden gebruikt (ten N. van Stalingrad 4,4 Mha, ten O. van Stalingrad 19 Mha en in de Kalmukkensteppe 4,75 Mha, terwijl de katoengebieden, waar ook rubber wordt geplant, volledig van water kunnen worden voorzien). Ook in het gebied van de Ob en Irtisch kan nog 10 Mha geïrrigeerd worden en door verdere kanalen met een capaciteit van 10.000 m^3/sec in totaal 25 Mha.

Aan de benedenloop van de Ob bij Bielogorje zal volgens dit project een 78 m hoge stuwdam komen, voor welke 40 milliard m^3 grond verplaatst moet worden en 10 million m^3 beton nodig is. Het niveauverschil tussen de te vormen grote stuwbinnenzee en de Kaspische zee zal 90 m bedragen.

De 5 grote, mede op het program staande, waterkrachtcentrales met een gezamenlijk vermogen van 12,9 million kW zullen jaarlijks 83 milliard kWh produceren.

Omtrent de volgorde, waarin de werkzaamheden zullen worden uitgevoerd en omtrent de kosten, die hieraan verbonden zijn, werden nog geen mededelingen gedaan. Dit werk, dat een ingrijpen in de natuur betekent, in een omvang zoals tot nu toe nog niet is voorgekomen, zal uiteraard grote klimaatsveranderingen te weeg brengen in uitgestrekte gebieden in het hart van Siberië.

Zeitschr. des Oesterr. M.F.S.
Ing.- u. Architekten-Ver., 3 Aug. 1950.

Amerikaanse studiebeurzen Studiejaar 1951-1952

Door bemiddeling van het Institute of International Education te New York, hetwelk samenwerkt met Amerikaanse universiteiten, colleges en particuliere organisaties, alsook met de Amerikaanse Regering, worden voor het studiejaar 1951—1952 een aantal studiebeurzen voor Nederlandse studenten beschikbaar gesteld.

Deze beurzen betreffen studie op uiteenlopend gebied. In aanmerking komen degenen, die een universitaire studie of een met Amerikaanse instellingen van hoger onderwijs overeenkomende opleiding voltooid hebben, of in het lopende studiejaar zullen voltooien.

Leeftijd bij voorkeur 25 tot 30 jaar.

Voor de reis naar en van Amerika kunnen degenen, wier aanvraag gunstig beoordeeld wordt, mededingen naar een Fulbright Travel Grant.

Formulieren en inlichtingen te verkrijgen vóór 10 October bij het Nederland-Amerika Instituut, Museumplein 4, Amsterdam-Z., telefoon 22280.

De langste riviertunnel voor wegverkeer in de V.S.

De Brooklyn-Battery tunnel, de 4e der wegtunnels, welke Manhattan met andere delen van de stad New York verbinden, is op 25 Mei 1950 ingewijd. De constructie komt overeen met die van de Queens-Midtown tunnel: 2 tunnels naast elkaar uit gietijzer en beton. De lengte bedraagt 2780 m, de gemiddelde rijtijd 3 ½ min.

In iedere tunnelhelft, dus in ieder der beide richtingen met 2-baans wegdek, is de capaciteit 2800 voertuigen per uur. Er moet tol betaald worden, nl. 35 dollarcents per auto en voor vrachtauto's tot een maximum van $ 1,25. Uit deze gelden worden de bouwkosten ad $ 80 million geamortiseerd. De Triborough Brug- en Tunneldienst heeft $ 141,5 million aan obligaties uitgegeven, welk bedrag, naar men schat, in 1965 afgelost zal zijn uit de opbrengst van deze tunnel en andere objecten.

De tunnel is — met de Brooklyn brug, die wegens herstelwerkzaamheden thans slechts halve capaciteit heeft — de snelste verbinding tussen Manhattan en Brooklyn.

De ventilatie geschiedt niet alleen aan de uiteinden maar ook in het midden. Een luchtschacht is daartoe midden in de rivier gebouwd, gefundeerd op de rotsbodem, nadat de grote hieraan verbonden technische moeilijkheden, o.a. met behulp van een kunstmatig eiland, waren overwonnen.

Engineering News Record, 25 Mei 1950. M.F.S.

Het cyclotron in het Instituut voor Kernphysisch onderzoek

Na thans sinds 1 jaar in gebruik genomen te zijn, produceert het cyclotron in de Watergraafsmeer reeds 20 × zoveel radioactieve praeparaten als worden ingevoerd. Hieronder zijn te noemen: radioactief natrium, phosphor, goud en jodium, resp. voor onderzoek van hartfuncties, genezing van bloedziekten, behandeling van gezwellen en het onderzoek in hoever thyroidkanker kan worden genezen. Behalve voor de geneeskunde zullen de radioactieve stoffen steeds meer aan betekenis winnen voor het snel bestuderen van chemische reacties en in de analytische chemie, zodra men zich met de betreffende werkwijzen meer algemeen vertrouwd zal hebben gemaakt.

Uit het buitenland

Aangaande de ***voor- en nadelen van straalaandrijving*** voor vliegtuigen werd in Mei een conferentie te New Jersey gehouden. Voordelen zijn: snelheid, geen trilling, minder gewicht en onderhoud, goedkopere en minder gevaarlijke brandstof; nadelen: lager thermisch rendement, waarin slechts verbetering kan komen, als de metallurgie veel hogere temperaturen mogelijk maakt, onmogelijkheid lang op een landingsbeurt te wachten wegens het groot brandstofverbruik, verder o.a. beschadiging van startbanen door de gloeiende uitlaatgassen.

Wegens de grote hoogten (10 km en meer), op welke het meest economisch gevlogen wordt, heeft men in meerdere mate te rekenen met turbulentie-gebieden, welke men, wegens de afwezigheid van wolken, niet kan zien. Deze kunnen een snelheid hebben van 320 km/h en 1600 km lang zijn, hoewel hun kern gewoonlijk niet meer dan 160 km lang is.

Aan het stampen, dat men daarin bemerkt, moet men zich door hoogte-wijziging onttrekken. Verlies van druk in een druk-cabine komt hoogst zelden voor en ook dan behouden de reizigers nog 1 minuut het bewustzijn, zodat maatregelen kunnen worden genomen.

Het geringe onderhoud van straalaandrijving is de reden, dat ondernemingen, welke deze gebruiken, hun materieel 14—16 uur per dag in bedrijf laten, betgeen correspondeert met 5000 uur per jaar of het dubbele van wat nog als een goed gemiddelde wordt beschouwd.

Aangaande ***maatregelen tegen brand en explosie*** in ondergrondse parkeerplaatsen is onlangs een rapport verschenen als no 28 in de serie der Post-War Building Studies (His Majesty's Stationery Office, 1 sh.). Daar men door bouwkundige maatregelen explosiegevaar slechts weinig kan beperken, zijn de aanbevelingen van het rapport vooral gericht tegen uitbreiding van een eventuele vuurhaard. Verder geeft het normen van vuurbestendigheid.

Voor ***plaatsbespreking in treinen*** heeft de Pennsylvania Railroad als eerste een in hoge mate gemechaniseerd systeem ingevoerd, Intelex genaamd, met een automatische informatie-inrichting (gemagnetiseerde stroken voor ieder station). Bestellingen, per telex doorgegeven, worden terstond aangegeven in het betreffende exemplaar van 25000 gerangschikte wagondiagrammen, welke betrekking hebben op de eerstvolgende 60 dagen. Het opmerkelijke is evenwel, dat voor bespoediging van deze administratie (opslat de centrale informatie-post steeds terstond de laatste toestand kan weergeven) gebruik wordt gemaakt van electronische hulpmiddelen.

De eventuele industriële oorlogscapaciteit der V.S. is enigszins af te leiden uit de volgende cijfers. De staalproductie is thans, met 90 miljoen t aan gietblokken p.j., 23% boven die in 1939. Voor aluminium zijn de overeenkomstige cijfers 630 miljoen en 147,5 miljoen kg, welke grote toenemingen mogelijk was, doordat de Overheid 45 fabrieken voor de verschillende stadia van bewerking en verwerking deed bouwen. Relatief zwak is de vliegtuigindustrie, welke in 1949 slechts 2544 militaire vliegtuigen bouwde. Dit getal kan echter, naar men zegt, op oorlogsbasis, tot 7500 opgevoerd worden. De wekelijkse electriciteitsproductie is, met ruim 6 milliard kWh, bijna het dubbele van die voor de oorlog (3,4 milliard). Niettegenstaande langdurige staking bij Chrysler, kwamen in de eerste helft 1950 4 miljoen voertuigen gereed of het dubbele van het aantal in een overeenkomstige periode vóór de oorlog. De synthetische rubberproductie wordt, vóór het eind van het jaar, van 30 tot 50 duizend t. p. maand opgevoerd.

De grootste fabriek voor het walsen van dunne en dikke aluminium-platen is door de Aluminium Comp. of America te Davenport, Iowa, geopend. Het complex beslaat een oppervlak van 20 ha. Platen tot 3 m breed kunnen gewalst worden uit blokken, welke tot 3150 kg wegen. De randen der platen worden afgesneden door een guillotine-mes, dat dikten tot ruim 16 cm kan doorsnijden.

De drie grootste hangars met stalen overspanning werden onlangs op de internationale luchthaven, Idlewild, bij New York, ingewijd. Iedere hangar is 90 m breed, 68,5 m diep en maximaal 25 m hoog. Er kan gelijktijdig aan 4 Boeing „Stratocruisers" worden gewerkt. Bij deze hangars bevindt zich nog een vloeroppervlak van ca 10.000 m² aan administratie-gebouwen en werkplaatsen.

The Engineer, 28 Juli 1950.

Over de beproeving van ***systematisch gevariëerde samenstellingen van roestwerende verf*** werd een rapport (N.P2) uitgebracht door de Br. Iron and Steel Research Association. De beschermende eigenschappen van 64 samenstellingen werden beproefd aan vlotten te Caernarvon en Emsworth en in een laboratorium door middel van een apparaat met grote omwentelingssnelheid. Zacht staal ter dikte van $6^1/_4$ cm, zoals het voor schepen wordt gebruikt, werd door de verschillende verfsoorten afgedekt. Samenstellingen met gechlorineerd rubber bleken het best te voldoen. Onmiddellijk daarop volgden die met phenolformaldehyde en tevens standolie en houtolie. Voorts bleek dat een beperkte verhoging van het aluminium-gehalte de beschermende eigenschappen vergrootte.

Aangezien ***na een uitgevoerde militaire landing*** het terrein van nature of kunstmatig uiterst moeilijk kan zijn voor de tanks, die aan wal zijn gezet, heeft men een grote verscheidenheid van hulptanks ontwikkeld, die bestemd zijn om die moeilijkheden voor de andere tanks te helpen overwinnen. Zo zijn er, die voorzien zijn van een brug, andere die hellingen meevoeren, waarlangs men over hindernissen kan komen; ook zijn er met mat-rollen om over weke grond of modder een vastheid biedende loper te leggen. Door luchtfoto's stelt men eerst vast, welke soort hulptanks nodig zijn. Daarna voegt men een groep van deze toe aan het landend infanterie bataljon. Zulk een groep moet echter als één geheel landen en ook, wegens het gewicht der verschillende inrichtingen op zulke speciale tanks, kan men ze niet op dezelfde wijze als de gewone tanks naar het strand laten „drijven". Deze laatste, die eerst landen, moeten er dus op wachten en door hun vuur het aan wal brengen dier gemotoriseerde pontoniers evengoed als de landing der troepen dekken.

Koppelingen, door luchtdruk in werking gesteld worden thans in groten getale en verschillende uitvoering in de V.S. gefabrieerd onder de naam „Airflex"clutch. Het principe hiervan is een ringvormige rubberzak welke, doordat de luchtdruk daarin wordt verhoogd, frictie-blokken in contact brengt met het aandrijvend of aangedreven onderdeel van de machine, voor welke de koppeling wordt toegepast om kracht over te brengen (uitvoeringen voor $^1/_2$—380 pk) of om te remmen (uitvoeringen voor $2^1/_2$—3000pk).

De rubberzak is door weefsel versterkt. Slechts weinig samengeperste lucht moet worden toegevoerd om de koppeling tot stand te brengen en in stand te houden. Door een groot aantal frictieblokken is de krachtoverbrenging over de gehele omtrek verdeeld en door de overal gelijke luchtdruk is een soepele koppeling gewaarborgd, vooral, omdat men de luchtdruk zeer geleidelijk kan verhogen. De frictieblokken hebben een asbestbasis en hun frictieoppervlak is bestand tegen grote hitte. Als proef werd zulk een koppeling, n.l. een van 70 cm doorsnede, in $6^1/_2$ minuut 40 maal met grote belasting in werking gesteld, waarbij de temperatuur van het koppelingsvlak tot 482 °C bleek te zijn gestegen. Toen na enige verdere gelijksoortige proeven de onderdelen uiteengenomen werden, bleken deze weinig te hebben geleden.

De krachtigste diesel-locomotief in Europa, de Sulzer van 4400 pk met 2 aggregaten heeft thans voor de Franse Spoorwegen 1 miljoen km afgelegd in 5 jaar en 8 maanden, om snelltreinen van 4—7 honderd ton met snelheden van 80—96 km/h te trekken op de lijn Parijs-Lyon. Het gemiddeld brandstofverbruik was 3,80 l per km en het smeerolieverbruik was 0,85 l per km. Elk der twee dieselmotoren heeft, 12 cylinders (12,2 × 15,4 inch), loopt met 700 omw. p. min. en drijft een hoofdgenerator met een vermogen van 1420 kW met een overbrenging, welke deze laatste 840 omw. p. min. geeft. De locomotief weegt 225 t. De aanvangstrekkracht van 21111 kg kan tot een snelheid van 40 km gehandhaafd worden; bij een snelheid van 88 km/h is de trekkracht gemiddeld bijna 11000 kg.

Het kanaal Lille-Turnhout, ruim 23 km lang, aangelegd met Marshall-hulp, zal evenals de bijbehorende binnenvaarthavens vermoedelijk midden 1951 gereed zijn en bevaarbaar voor binnenschepen van 1350 t. De haven-installaties van Lille zullen ongeveer 50 ha beslaan, waarvan 44 ha door fabrieken wordt ingenomen. De kaden te Lille zullen een lengte hebben van 4 km., die te Turnhout een lengte van bijna 2 km.

Een wegoppervlak in drie etages met klein offer aan bouwterrein wordt voor een snelverkeersweg te New York verkregen door ter plaatse, waar zich een 18 m hoge heuvelwand bevindt, de op verschillend niveau geplaatste rijvloeren door middel van een cantilever-constructie voor een groot deel over elkaar been te doen steken. Anderzijds worden zij trapsgewijs in de heuvelwand verankerd. Iedere rijvloer van deze „Brooklijn Queens expressway" ontvangt zo tevens voldoende licht en lucht.

Onderzoek van zeer grote super-sone snelheden (10-17 duizend km/h) wordt mogelijk in de nieuwe windtunnel in het Ames Lab. te Moffett Field, Cal., welke gebruikt wordt door de nationale adviescommissie voor luchtvaart. Dit is mogelijk, hoewel de in de tunnel opgewekte windsnelheid slechts het drievoud der geluidssnelheid is, doordat het projectielmodel met zeer grote snelheid in tegengestelde richting wordt afgeschoten. Het wordt opgevangen in een stalen cylinder met katoenpluksel, waarachter zich hout en staal bevindt.

Wegens de betrekkelijk grote dichtheid van de lucht in de windtunnel, kunnen met een 15 cm model gegevens verkregen worden omtrent het gedrag van een 15 m projectiel (zo groot als een Duitse V-2), dat zich met gelijke snelheid op 30 km hoogte zou voortbewegen. Met een gewone windtunnel zou men een model van meer dan 3 m nodig hebben om overeenkomstige resultaten te verkrijgen. De doorsnede van de beproevingsruimte van de tunnel behoeft thans slechts 25 × 35 cm te zijn; de luchtdruk kan men er tot 1 duizendste at. terugbrengen, hetgeen de luchtdruk op 48 km hoogte is. De hulpmiddelen voor meten en vastleggen van de vluchthistorie maken een zeer hoge graad van nauwkeurigheid mogelijk, b.v. wat tijden betreft, naar men zegt, tot op 1/10 van een microseconde, d.i. de tijd waarin het licht slechts een afstand van 30 m aflegt.

Het leggen van een 65 cm gasleiding over de 1600 m brede Hudson is het moeilijkste deel van het (aan het eind van dit jaar gereedkomend)werk om natuurgas van 3000 km afstand naar New York te voeren. Een 75 m lang binnenschip zal door middel van een buis (33 m lang; 60 cm diam.) met spuitgaten langs de onderste 7,5 m, door welke (met 330 pk) water gespoten wordt, de rivierbedding afzoeken naar wrakken en andere voorwerpen, welke de te leggen pijpleiding zouden kunnen beschadigen. Een groot aantal schuiten zal een drijvende brug vormen om de gereedgemaakte 800 m lange gelaste helften van het traverserende pijpgedeelte te dragen. Deze helften worden midstrooms aaneen gelast, voordat men het geheel tot op de bodem laat zakken. De eerst genoemde spuitbuis zal dan tevens gebruikt worden om te maken, dat de pijpleiding 7,5 m diep in het beddingslijk komt te zakken.

Een groep electronische besturingsapparaten, geschikt voor een grote verscheidenheid van werktuigmachines, is door de Am. Bosch Corp. op de markt gebracht. Een van deze, de „Armamatic", werkt met rollen papier waarop de gegevens zijn geponst en welke een systeem van „electronische vingers" in werking stellen. Bijna iedere werktuigmachine kan hierdoor een automatische besturing verkrijgen en dus onderdelen vervaardigen zonder verdere menselijke hulp, met uitzondering van het laden en ontladen. Een bepaald type, dat slechts $ 1500 kost, kan bovendien bij werkzaamheden, die herhaald moeten worden, 3/4 uitsparen van de tijd, die normaal vereist is om standaard-onderdelen te maken met toleranties van slechts 0,001 inch. Tenslotte kan een inspectie-inrichting van gelijke aard naast het besturingsapparaat worden toegepast, zodat men het product achteraf niet meer behoeft te inspecteren.

Een systematische index op de 200.000 Duitse octrooien, tussen 1940 en 1945 aangemeld, is thans verkrijgbaar bij het Office of Techn. Services, U.S. Dept. of Commerce, Washington, D.C. De titel is: „Subject Outline of the Unpublished Applications for Patents Filed at the German Patent Office, 1940 to 1945".

Een nieuwe methode voor smering van gloeiend metaal wordt in licentie (van het Comptoir Industriel d'Etirage et Profilage de Métaux te Parijs) door de Babcock and Wilcox Tube Comp. toegepast. Hierdoor is het mogelijk in enkele seconden, bij constante temperatuur, een gestampt product te verkrijgen met uniforme mechanische eigenschappen over de hele lengte, hetgeen vooral van belang is voor legeringen, die moeilijk of in het geheel niet op andere wijze te bewerken zijn.

Een beproevingsfabriek voor smeed- en stampwerk is gevestigd in een bestaande fabriek te Adrian, Mich., waar tijdens de oorlog aluminium-stampwerk werd verricht voor de vliegtuigindustrie. Thans wordt deze fabriek van zeer groot, deels uit Duitsland gehaald, materiaal voorzien, waaronder persen van 1650—75000 t capaciteit. Iedere onderneming op dit gebied kan hier nieuwe werkwijzen beproeven, welke zij voor zich heeft ontwikkeld, event. met gebruikmaking van nieuwe werktuigen, waarbij slechts de kosten van het onderhoud en het in werking stellen van de installatie behoeven te worden betaald.

Een capaciteitsvermeerdering van 2 op 50 MeV is ter beschikking gekomen van het National Bureau of Standards, te Washington, door de installatie van een nieuw betatron. Een synchrotron voor 180 Mv zal in 1951 voor dit bureau geïnstalleerd worden. Een der doeleinden is het opstellen van genormaliseerde beveiligingseisen t.a.v. de X-stralen met soveel hogere energie, welke thans voor de geneeskundie en industrie ter beschikking staan. Het 50MeV betatron geeft 180 X-straalstoten per seconde met een productie-niveau van 200„R" per minuut op 1 m afstand.

Het eerste televisie-circuit over de gehele breedte van het N. Amerikaans vasteland zal vermoedelijk eind 1951 gereed zijn. De Am. Tel. & Tel. Comp. heeft n.l. toestemming gekregen om dit tussen Chicago en San Francisco te completeren. Er zijn 55 stations nodig om de transmissie (op korte golf) over de Rocky Mountains te relayeren.

Het model van de stoomspitsingsinstallatie voor onderzeeërs zal te Arco, Idaho, gebouwd worden door de Nat. Laboratories en de Westinghouse Electric Corp. onder leiding van de A.E.C. De kosten van het project worden op $ 25 millioen geraamd. Een ander systeem zal gebouwd worden te West Milton, N.Y., door een laboratorium van de General Electric Comp.

Beide systemen beogen de vrijkomende warmte te gebruiken voor stoomproductie ten dienste van gewone turbines.

The Engineer, 11 Aug. 1950.

BOEKENNIEUWS

0.38:62(038):625.2:62.9.1:621.3

De Technische Vraagbaak, deel E. onder redactie van ir J. E. de Vries. N. V. Uitgevers Mij AE. E. Kluwer, Deventer. 1096 blz. 21 cm. Prijs *f* 40,—.

Dit deel, dat gewijd is aan transport en electrotechniek behandelt in 6 groepen de hijswerktuigen en transportinrichtingen, het rollend spoorwegmaterieel, autotechniek, scheepsbouwkunde, vliegtuigbouwkunde en electrotechniek. Uit deze opsomming blijkt, dat het transport — beter ware te spreken van transportmiddelen — het grootste deel n.l. 699 van de 1096 bladzijden in beslag neemt. Elk onderdeel is geschreven door een deskundige op dit speciale gebied en dit biedt op zich zelf een waarborg voor de waarde van het gebodene. Een bespreking van elk van deze grote verscheidenheid van technische onderwerpen is in dit bestek ondoenlijk; volstaan kan worden met een enkele opmerking over hetgeen bij het doorlezen is opgevallen.

In de groep rollend spoorwegmaterieel is m.i. veel dat als overbodig mag worden beschouwd. De grote plaatsruimte, die ingeruimd is voor stoomlocomotieven kan moeilijk worden gemotiveerd. Daarentegen is de aandacht, besteed aan het andere rollend materieel onvoldoende. Over de constructie van personenrijtuigen en goederenwagens wordt practisch niets verteld en dat zou juist voor Nederlandse ingenieurs van belang zijn, waar verwacht mag worden, dat in de toekomst de bouw hiervan een grotere plaats zal innemen dan die van stoomlocomotieven.

Bij de autotechniek kon naar mijn mening meer medegedeeld zijn over de constructie van carrosserieën, die in toenemende mate in Nederland zullen worden vervaardigd.

De groep hijswerktuigen en transportinrichtingen en de groep electrotechniek acht ik het best te beantwoorden aan het doel van een werk als dit. Dit doel kan mijnstuiens niet anders zijn dan de gebruikers de gegevens te verstrekken om zich een oordeel te vormen omtrent de eisen te stellen aan het materieel, de inrichtingen of machines, die zij in hun bedrijf nodig hebben en het gebruik daarvan, en om studerenden de weg te wijzen bij het maken van een ontwerp.

Dit deel E biedt een grote hoeveelheid waardevolle gegevens voor degenen, die zich op de verschillende gebieden wensen te oriënteren en zoals ik reeds in het begin opmerkte zijn de namen van de samenstellers een waarborg, dat deze gegevens betrouwbaar zijn. Ir J. VON KÖNIGSLÖW.

INGEZONDEN

De taak der ingenieursverenigingen naast de Federatie van hogere ambtenaren

In verband met het belangwekkend artikel van dr ir BERGMANS in het vorig nummer van *De Ingenieur* meen ik er op te moeten wijzen, dat naast een federatie van hogere beambten als door hem bedoeld toch een op het gebied van onze maatschappelijke belangen actieve ingenieursorganisatie niet kan worden gemist. In de eerste plaats zal het nog wel even duren eer de federatie haar taak kan beginnen; een bestaande ingenieursorganisatie zou direct aan het werk kunnen gaan, wat van belang is, om de door de inkomens-egalisatie veroorzaakte en nog te veroorzaken geestelijke en maatschappelijke schade zo veel mogelijk te beperken. Bovendien zijn er verschillende punten, waarbij ingenieursbelangen op het spel staan, of ingenieurskennis van belang is, die door een federatie van hoger kaderpersoneel, die vogels van zeer verschillende pluimage zal bevatten, niet kunnen of niet zullen worden behandeld, punten, die velen van ons over het hoofd zien, omdat de economische nood ons te veel in termen van arbeidsvoorwaarden en salaris doet denken.

Zo moet er voor gewaakt worden, dat de ingenieursopleiding op het hoge peil blijft, nodig om te maken, dat de ingenieur zijn technische en maatschappelijke taak ten volle kan vervullen.

Dan is er de taak er toe mede te werken, dat, wat de ingenieur werknemer betreft, overal de rechte man op de rechte plaats komt. Maar al te dikwijls leiden de economische omstandigheden er toe, dat collega's terecht komen op plaatsen, waar zij hun speciale aanleg niet kunnen ontplooien. Dit leidt voor de betrokkenen tot verlies aan levensgeluk, en voor de samenleving tot schade, omdat goede krachten braak blijven liggen. Een plaatsingsbureau als dat van de V.v D.I. maar dan doeltreffend georganiseerd en geactiveerd, zou op dit gebied prachtig werk kunnen doen, omdat het een nauwer contact met de toekomstige werkgevers, en een beter oordeel over de kwaliteiten van de betrokken werknemers zou kunnen hebben dan de gewestelijke arbeidsbureaux.

Het denkbeeld, dat de ingenieursorganisaties zich zouden moeten beperken tot een opwekking om zich met maatschappelijke problemen bezig te houden, lijkt mij onder de huidige omstandigheden ondoeltreffend. Talrijke collega's zouden in hun maatschappelijke nood een dergelijke opwekking, waaraan ze toch geen gehoor zouden kunnen geven, ondervinden als een hoon, indien hij niet samen ging met een krachtige verdediging van hun maatschappelijke belangen.

Ir P. KEIJZER.

PERSONALIA

Prof. dr ir F. K. TH. VAN ITERSON is in Augustus 1950 gekozen tot Miembro Correspondente en Holanda del Instituto Técnico de la Construcción del Cemento de Madrid.

Ir P. BLOKLAND is werkzaam als adjunct-ingenieur van de Rijkswaterstaat, Afd. Stuwen en Sluizen, te Utrecht.

Ir G. CHR. MEEUSE is werkzaam als inspecteur van de arbeid te Schiedam.

Ir T. P. W. KARREMAN, Hoofdingenieur bij het Directoraat-Generaal van de Energievoorziening, zal per 1 October 1950 een functie gaan vervullen als procuratie-houder bij de N.V. Petrogas te Rotterdam.

Aan ir A. DRIJVER is de persoonlijke titel verleend van Hoofdingenieur-Directeur van Nieuwbouw bij de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden.

Dr. H. J. HAMAKER, voorheen Directeur van de N.V. Technische Maatschappij Heringa en Wuthrich, is met ingang van 1 October 1950 benoemd tot hoofd van de Wetenschappelijke Afdeling van de Koninklijke Fabriek F. W. Braat N.V. te Delft.

Dipl. Ing. J. W. GROENEVELD MEIJER is thans verbonden aan het Architecten-Bureau Richard-Daubin te Caen, Normandie, 14, Quai des Casernes.

Ir. J. VERMEULEN is sinds 1 Juni 1950 in dienst van de Ned. Standard Electric Mij te 's-Gravenhage.

Ir R. VAN DEN BOUT is van 1 September 1950 af Hoofdingenieur van 's Lands baggerbedrijf in Djakarta.

Ir A. C. DE GROOT is thans werkzaam als ingenieur bij het Ingenieursbureau dr P. Wintgens (Afd. Schachtenbouw) te Spekholzerheide.

Ir TH. VAN HOUTEN is thans aangesteld als ingenieur bij de Vereniging Warmte-kracht-Bureau te Hilversum.

Ir Q. B. H. M. LAUMANS is benoemd tot Directeur van de Coöp. Centrale Melkproductenfabriek der C.Z.N.Z. te Bergeijk.

Ir A. MUDDE is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Afd. Lasstaven, te Utrecht.

Ir J. P. LUCASSEN is aangesteld als ingenieur bij de N.V. Kon. Mij „De Schelde" te Vlissingen.

Ir R. H. SNEL is thans werkzaam als ingenieur bij de N.V. Aannemingsmaatschappij v h L. van Drunen & Zonen te 's-Hertogenbosch.

Ir M. BUIS is benoemd tot Chief Chemical Egineer Monsanto Chemicals Ltd. in Engeland.

Ir J. B. KLAVERSTEYN is als ingenieur in dienst bij de B.P.M. te Pladjoe (Sumatra).

Mutaties N.V. Nederlandsche Spoorwegen

Ir K. HOVING is overgeplaatst naar Utrecht Hgb.

Ir E. L. O'HERNE is met ingang van 1 September 1950 benoemd tot ingenieur 1e klasse bij de Dienst van Weg en Werken te Utrecht Hgb.

Ir F. C. DE NIE is met ingang van 1 September 1950 benoemd tot Afdelingschef bij de Dienst van Weg en Werken te Utrecht Hgb.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Conferentie van afgevaardigden van de ingenieursinstituten uit de Benelux-landen op 3 October 1950 te 's-Gravenhage

Als vervolg op de conferentie te Brussel op 2 April 1949 en in overeenstemming met de uitnodiging, welke toen van Nederlandse zijde werd gedaan, zal op 3 October a.s. in het Instituutsgebouw bovenstaande conferentie worden gehouden.

Hierbij zal België vertegenwoordigd worden door de Fédération des Associations Belges d'Ingénieurs, door de President, ir R. Cambier, en door de Algemeen Secretaris, ir G. Salkin. Voor Luxemburg zal de Association Luxembourgeoise des Ingénieurs et Industriels afgevaardigd worden met de President, A. Diederich, en de Algemeen Secretaris, P. Baldauff.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal door de President en de Algemeen Secretaris vertegenwoordigd zijn, terwijl tevens dr ir M. H. Damme uitgenodigd werd, die het vorige jaar het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in België vertegenwoordigde. Van de zijde van de Vereniging van Delftse Ingenieurs werd de Voorzitter, ir C. T. C. Heijning, uitgenodigd de bijeenkomst bij te wonen.

De verschillende afspraken, welke het vorige jaar werden gemaakt, zullen opnieuw in onderzoek komen, terwijl tevens op de agenda geplaatst is de vergelijking van de salarissen in de Benelux-landen, welke thans bij de overheidslichamen aan de ingenieurs worden toegekend.

Wij roepen onze gasten, waarmee uiteraard een nauwer band zal ontstaan, indien de Benelux zijn beslag heeft gekregen, een hartelijk welkom toe!

Door persoonlijk contact en door het bespreken van elkaars moeilijkheden zal begrip en een goede sfeer geschapen worden, die voor een nauwe samenwerking een eerste vereiste is.

De Algemeen Secretaris,
Ir H. Sangster.

Candidaat-lid

Als Gewoon lid:

Drs J. H. Zaat, werkzaam bij Metallic Industry als Researchphysicus; te Amsterdam.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Adressen Instituutsleden

Wegens onbekendheid met hun adressen, moeten voor verschillende Instituutsleden de publicaties worden aangehouden. Voor zover er leden zijn, die de huidige verblijfplaats van de ondergenoemde personen kennen, worden zij verzocht, dit aan het Algemeen Secretariaat te melden. Het betreft hier:

F. C. A. A. van Berkel, Delft; ir G. E. van Charldorp, Bandjermasin; ir A. G. J. Coster, Amsterdam; ir G. J. Gouwentak, Djakarta; ir J. F. G. Groenhof, Djakarta; ir N. Guldenaar, Nederland; H. A. Hollenbach, Rotterdam; K. H. Hijlkema, Delft; ir C. J. Judels, Zuid Afrika; ir H. E. J. G. ter Kuile, Hengelo (O); ir J. W. Marcus, Amsterdam; ir E. J. van Naerssen, U.S.A.; B. H. Oudkerk, Delft; Jhr J. E. van Panhuijs, Nieuw-Zeeland; ir J. A. Pezy, Emmastad, Curaçao; ir W. Polderman, Java; ir D. Pijzel, U.S.A.; ir A. Segond van Banchet, Indonesië; ir W. J. H. Tasche, Indonesië; ir A. Veldman, Bandung; ir J. H. F. Veltman, U.S.A.; H. P. Verschuur, Delft; ir G. A. Vorster, London; ir H. J. van der Wal, Zuid Afrika; ir K. A. Woldringh, Den Haag.

De Algemeen Secretaris.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Zomervergadering te Deventer
Bijzonderheden aangaande de te bezoeken objecten

De commissie te Deventer, welke o.m. de regeling van de bezoeken tijdens de a.s. ledenvergadering op Vrijdag 6 October op zich heeft genomen, doet ons de volgende beknopte gegevens en bijzonderheden met betrekking tot de te bezoeken objecten toekomen:

1. *Ned. Amerikaanse Fittingfabriek N.V., Deventer.*

In het kader van de industrialisatie is de nieuwe Nederlands-Amerikaanse Fittingfabriek te Deventer een belangrijk object. Enerzijds geeft zij thans reeds aan ruim 200 mensen werk, anderzijds kan zij de binnenlandse behoeften aan fittings voor gas- en waterleiding, die tot dusver ingevoerd moeten worden, geheel dekken, terwijl er dan nog een behoorlijk overschot voor export is.

In wezen hebben wij hier met een gieterijbedrijf te doen, waarbij afdelingen voor mechanische nabewerkingen behoren. De outillage is zodanig gemaakt, dat bij een minimum aan menselijke inspanning een maximum aan producten vervaardigd kan worden. Dit houdt allereerst in, dat alles geautomatiseerd is, wat maar even op die manier kan worden uitgevoerd. Verder is de toe- en afvoer van grondstoffen en producten zodanig ontworpen, dat geen mens zich behoeft te bukken: alle aan- en afvoer geschiedt op werkhoogte.

In de kernzandbereiding is alle transport met mankracht volkomen uitgeschakeld. In de kernblaasmachines worden onder luchtdruk de kernen geblazen en verder gevoerd naar de kerndroogoven; hier hebben we te doen met een continuproceédé.

De vormzandbereiding is een installatie die uiteraard van veel groter omvang is, maar in feite, net als de kernzandbereiding, geheel automatisch werkt. Het vormzand doorloopt een soort gesloten circuit. Uit de bereidingsinstallatie wordt het via transportbanen naar voorraadbunkers gevoerd, waaruit de vormen worden gevuld. Wat te veel is en wat later uit de gietvormen komt, wordt verzameld en weer naar de plaats van uitgang gebracht. De vormkasten worden pneumatisch gestampt en belanden over een rollenbaan op de transportband van de eigenlijke gieterij. Deze is zodanig ingericht, dat de mensen, die de vormen met vloeibaar ijzer vullen, gelijktijdig met de vormkasten mee bewogen worden. De gevulde vormen passeren nu een tunnel, waar zij worden gekoeld en belanden dan in een uitschudinrichting, waar zij worden geledigd. De gietelingen, z.g. „kerstbomen" gaan met een band naar boven, waar zij worden losgeslagen en waar tevens al contrôle plaats vindt; de vormen worden weer in de circulatie gebracht en het vormzand belandt in het bovengenoemde zandcircuit. De ruwe fittings worden in een regen van stalen kogeltjes gereinigd en gaan vervolgens in een gloeioven, waar zij worden ontkoold. Daardoor krijgt het materiaal de gewenste technologische eigenschappen.

Na nog enkele bewerkingen te hebben ondergaan, o.m. wegslijpen van bramen en poetsen is het tappen van de schroefdraden aan de orde. Dit geschiedt op geheel automatisch werkende moderne machines. Hierop volgen wederom enkele bewerkingen, zoals ontvetten, schoonmaken en vernissen, waarna het eindproduct gereed is om in het magazijn te worden opgeslagen. Tussen de verschillende bewerkingen zijn natuurlijk verscheidene contrôleposten ingeschakeld.

Tot de verdere uitrusting van dit bedrijf behoren de afdelingen voor electriciëns, smeden, bankwerkers, draaiers enz.

Ontleend aan de Nieuwe Rotterdamse Crt.

2. *Blikemballagefabriek N.V. Thomassen & Drijver, Deventer.*

Thomassen & Drijver, opgericht in 1919, is de grootste fabrikante van conservenbussen in ons land. Er werken pl.m. 1100 arbeiders.

Door haar nauwe relaties met de grootste Amerikaanse en Engelse canmakers, resp. de Continental Can Company Inc. te New York en The Metal Box Cy te Londen, wier patenten en ervaringen regelmatig ter beschikking van haar Hollandse associate worden gesteld, is Thomassen & Drijver uitgegroeid tot een der modernste blikverwerkingsindustrieën van het continent. De conservenblikken worden met enorme snelheden geheel automatisch gefabrieerd.

Haar belangrijkste afzetgebied is de zuivel, vlees, vis en groenten- en vruchtenconservenindustrie; 80% van de productie wordt door haar afnemers geëxporteerd.

In 1950 zullen ongeveer 270.000.000 conservenbussen geproduceerd worden, vertegenwoordigend een totaalgewicht van circa 30.000 t, naast elkaar geplaatst een „blikjesstroom" van bijkans 22.000 km.

Voor de aanvoer van de grondstof blik, te verwerken in dit jaar, zou een goederentrein nodig zijn ter lengte van 30 km. Aanvoer uit de zeehavens — Amerika is de grootste leveranciers — geschiedt per boot.

3. *Erven Ankersmit C. V., Deventer.*

Deventer ligt aan de oude weg van Amsterdam naar Twenthe en het was Hendrik Jan Ankersmit, die in de eerste helft van de vorige eeuw de betrekkingen met het oude achterland aanhield en in de omtrek van Deventer, vooral te Terwolde, de huisweevers werk verschafte door het leveren van garens en het verhandelen der door hen vervaardigde producten.

„Achter de Muren" had hij een ververij, waar deze goederen desgewenst verder „vereedeld" konden worden.

De komst van de stoommachine maakte centralisatie nodig, en zo werd in 1860 het eerste deel der huidige fabriek gebouwd. Tengevolge van de Noord-Amerikaanse burgeroorlog konden door gebrek aan katoen de 80 getouwen van deze „stoomfabriek" eerst in 1865 in bedrijf gesteld worden.

Sindsdien heeft het bedrijf zich in een gestadige groei mogen verheugen.

Thans telt de fabriek circa 1000 getouwen en verrezen in de loop der jaren naast de weverij een blekerij, ververij en drukkerij, alsmede de daarbij behorende voorbereidings- en finishing-machines.

In 1926 werd de Katoenspinnerij de Zandweerd gebouwd, waar hoofdzakelijk de voor de eigen fabrieken benodigde garens, zowel van Amerikaanse als van Egyptische katoen, worden gesponnen.

Was vroeger het bedrijf hoofdzakelijk op de export naar overzeese gebieden ingesteld, thans heeft men zich door de grote belemmeringen, die de export sinds de eerste wereldoorlog in de weg werden gelegd, in grotere mate dan tot voorheen op de binnenlandse markt moeten oriënteren. Niettemin exporteert men ook nu nog steeds regelmatig naar Afrika en Indonesië.

Als merkwaardigheid zij hier nog vermeld, dat thans het vijfde geslacht Ankersmit belast is met de leiding der zaken.

4. *Werken en sluisbouw t.b.v. Industriehaven, Deventer.*

Voor 1918 ontving en verlaadde de Hanzestad Deventer de per-schip-gaande goederen op het Pothoofd aan de IJssel.

In 1918 werd tot aanleg van de haven in de Bergwede besloten. Deze haven stond in open verbinding met de IJssel (standen variërend van 0,17 + tot 7,33 +). Ten opzichte van de rivier, de stad en de wegen, was de situatie gunstig. Minder gelukkig was de gespreide vorm van de havenarmen. Het resultaat bleef beneden de verwachtingen omdat de haven gereed kwam toen de hausse der industrievestiging voorbij was. Ook de sterk wisselende waterstanden werden als een bezwaar gevoeld.

Voor de tweede wereldoorlog overwoog de Rijkswaterstaat de bouwvallige Pothoofdsluis te vervangen en werd een project gemaakt, dat voorzag in het bouwen van een nieuwe sluis aan het worteleinde van de derde havenarm en in het graven van een nieuw kanaalpand door de Bergwede, dat deze sluis met het Overijssels Kanaal zou verbinden, door aansluiting daarop ongeveer bij de Snippeling.

Dit plan vond in industriekringen in Deventer weinig instemming. Er gingen stemmen op, van de gelegenheid gebruik te maken de haven te verbeteren door de sluis niet achter, maar vóór in de haven te bouwen.

Deze gedachte was echter onuitvoerbaar omdat voor de bouw van een sluis vóór de haven moeilijk een plaats was te vinden. Gedacht is toen aan het bouwen van een sluis in de bestaande haveningang en ook aan het geheel verplaatsen van de uitmonding in de rivier. Geen van deze plannen kon bevredigen.

Het project voor de sluis achter de haven moest in die dagen dus wel als het enig practisch uitvoerbare worden geaccepteerd, en er werd zelfs een begin van uitvoering aan gegeven.

De tweede wereldoorlog sloeg echter alle werkzaamheden lam en het project kwam niet tot stand.

In 1945 werd het vraagstuk van de havenverbetering in de kringen der industriëlen en van het Gemeentebestuur opnieuw besproken in het licht der volkomen gewijzigde omstandigheden.

Een „Deventer havencommissie" werd samengesteld uit industriëlen en deskundigen. Binnen 4 maanden bracht deze Commissie zijn uitvoerig rapport uit, waarin zij tot de conclusie kwam, dat het alle aanbeveling verdiende een haven op vast peil te maken. Zij gaf in overweging de nieuwe sluis te bouwen ten Zuiden van de bestaande hefbrug op de terreinen van twee bedrijven, gelegen op de Zuidelijke oever van de haveningang, welke bedrijven waren vernietigd.

De Commissie bepleitte voorts een zogenaamd basiskanaal te graven van de sluis tot het Overijssels Kanaal bij de Snippeling.

Van dit kanaal uit kunnen naar behoefte insteekhavens worden gegraven, welke alle met het worteleind naar de stad toe gericht zijn, zodat zich een beknopt straten- en sporenplan kan ontwikkelen. De Commissie berekende dat de oppervlakte binnen dit basiskanaal en de stad voldoende groot was om voor de eerste twintig jaar aan de behoefte aan industrieterrein te voorzien.

Het rapport vond algehele instemming.

De stand der werkzaamheden is thans de volgende:

Het *basiskanaal* met oevervoorzieningen is gereed, doch nog afgesloten van het Overijssels Kanaal en de bestaande haven.

De *spoorweg-hefbrug* over het basiskanaal is gereed en in gebruik genomen.

De *nieuwe schutsluis* werd op 10 Mei 1948 aanbesteed en is thans nagenoeg voltooid. Met de montage van het werktuigkundig en electrotechnisch werk is begonnen.

Het baggeren van de *voorhaven* en het wijzigen van de *binnenhaven* met remmingwerken en boordvoorzieningen is op 18 Sept. '50 aanbesteed.

De hefbrug over het basiskanaal, in de toekomst alleen *spoor*brug, moet tijdelijk ook het wegverkeer Deventer—Zutphen v.v. verwerken, om de bouwplaats voor de sluis vrij van verkeer te maken.

Het gereedkomen van deze brug was dus maatgevend voor het tijdstip waarop met de bouw van de sluis kon worden begonnen. Na een bouwtijd van 9 maanden, is deze brug op 28 Augustus 1948 in gebruik genomen.

Omtrent de schutsluis zijn de volgende gegevens te vermelden:

Dagwijdte 12,— m; aantal hoofden 3.
Nuttige kolklengte tussen IJssel- en tussenhoofd 40 m.
„ „ „ tussen- en binnenhoofd 60 m.
„ „ „ IJssel- en binnenhoofd 105 m.
Laagste IJsselstand 0,17 m +
Hoogste IJsselstand 7,33 m +
Binnenwater constant op 5,60 m +
Dorpeldiepte van de sluis 1,60 m —
Bovenkant stortmuur v.h. binnenhoofd 2,30 m +
Puntdeuren van tropisch hardhout; in ieder sluishoofd één stel binnenwaterkerende en één stel IJsselwaterkerende deuren.

Ter compensering der schutwaterverliezen is in het IJsselhoofd een pompinstallatie (capaciteit 50 m³/min.) opgenomen.

Over IJssel- en binnenhoofd zijn basculebruggen geprojecteerd. Voorlopig wordt alleen die over het IJsselhoofd aangebracht.

De Secretaris,
Ir H. C. A. Boom.

Ingezonden

Algemene Zomervergadering

Naar aanleiding van punt 5 van de agenda voor de Zomervergadering van de vereniging van Delftse Ingenieurs (zie *De Ingenieur* van j.l. Zaterdag, blz. A 449), met name van de toelichting van het Bestuur op dit agendapunt, zou ik gaarne enige opmerkingen willen maken.

Het gaat hier om het verbeteren van de maatschappelijke positie van de ingenieur, die in de loop der jaren zo zeer is achteruit gegaan. Het is thans bijv. meer regel dan uitzondering dat onze jongere collega's na werktijd nog een nevenfunctie moeten vervullen, om in het levensonderhoud van hun gezin te voorzien, of dat zij zo zeer door huishoudelijke bezigheden in beslag worden genomen, dat er practisch geen tijd overblijft voor verdere studie. Het is evident, dat hierdoor de wetenschappelijke ontwikkeling van de jonge ingenieur wordt geremd, ten koste van het algemeen belang.

De bewering, dat de „besten" zich hier wel doorheen slaan, dat dit systeem zelfs tot een zekere selectie voert, snijdt geen hout. Bij het stijgen op de maatschappelijke ladder vermeerdert wel de verantwoordelijkheid, doch de stijging der inkomsten houdt daarmede geen gelijke tred. Het gros van hen, die de tanden op elkaar zetten, zal later bemerken, dat zij niet in staat zijn om hun kinderen een opvoeding te geven, gelijkwaardig aan die, welke zij zelf genoten hebben!

Sommigen vinden dat geen bezwaar: de kinderen moeten dan maar „aanpakken" en de meest begaafden zullen desondanks toch wel slagen! Daarmede zou in het beste geval de tweede generatie van teleurgestelden zijn intree in de maatschappij doen. Tot een oplossing voert dit niet!

Deze gang van zaken is evenzeer in strijd met het algemeen belang als met de persoonlijke belangen van de ingenieurs. Hierin moet verbetering worden gebracht. Dat is mogelijk, zoals het voorbeeld van onze Belgische en Franse collega's aantoont. Het behoort tot de taak van het Bestuur van de Vereniging van Delftse Ingenieurs om maatregelen voor te bereiden, die tot verbetering kunnen leiden. In dit opzicht heeft het Bestuur tot nog toe niet de nodige activiteit ontwikkeld. Met een grote groep collega's, werkzaam zowel in overheidsdienst als in particuliere bedrijven, ben ik van mening dat het noodzakelijk is, om in het Bestuur een tweetal nieuwe krachten op te nemen, die een open oog hebben voor de maatschappelijke noden van de ingenieurs. Daartoe zal het periodiek aftreden van twee leden thans de mogelijkheid openen.

Blijkens het voorstel, bedoeld in punt 7 onder b van de agenda is door het Bestuur een commissie ingesteld in verband met het vraagstuk, dat ons thans bezig houdt. Desniettemin meent het Bestuur, dat de door onze groep voorgestelde candidaten — ir P. Keijzer en prof. ir R. M. M. Oberman — om redenen van andere aard niet kunnen worden overgenomen. Deze overwegingen van het Bestuur hebben echter niet betrekking op het alles beheersende punt: verbetering van de maatschappelijke positie van de ingenieur! Wij zijn daarom van mening, dat de door het Bestuur aangevoerde motieven niet kunnen worden geaccepteerd.

Tevens hebben wij bezwaar tegen de wijze, waarop deze verkiezing van twee Bestuursleden door het Bestuur is voorbereid. Blijkens de convocatie moet de vergadering met een agenda van acht punten in 1 uur 15 min. worden afgewerkt, waarna een ontvangst van het Gemeentebestuur van Deventer volgt — een novum naar het mij voorkomt. Er zal dus geen tijd zijn voor een behoorlijke discussie. Dit is de reden, waarom wij onze toevlucht moeten nemen tot een ingezonden stuk.

Doch in elk geval zal er gestemd moeten worden! Laat daarom ieder, die zich bewust is van de belangen, die op het spel staan, optrekken ter vergadering. Het niet invullen van het aanmeldingsformulier kan geen beletsel vormen om te verschijnen en aan de stemming deel te nemen. Wij rekenen op U allen.

Namens een groep leden:
Ir C. Frank.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Chemische Techniek

Symposium over Katalyse op 2 en 3 November 1950 in „Esplanade" te Utrecht in samenwerking met de Sectie voor Physische Chemie en Colloidchemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der Ned. Chem. Vereniging

Op dit symposium zullen verschillende aspecten van de „Katalyse" worden belicht en tevens zal een beeld worden verkregen van de activiteit op het gebied der katalyse in ons land, gelijk moge blijken uit onderstaand programma.

2 *November*:

Fundamentele behandeling van de katalyse.
Symposiumvoorzitter: Prof. dr J. Th. G. Overbeek.
A. Mechanisme en kinetiek van de katalyse.

9.30 u. Aankomst van de leden en kennismaking.
9.55 u. Prof. dr J. Th. G. Overbeek [1]): *Openingswoord door de symposiumvoorzitter.*
10.00 u. Prof. dr L. J. Oosterhoff [2]): *Adsorptie en molecuulbinding bij katalyse.*
11.15 u. Koffiepauze.
11.30 u. Dr D. W. van Krevelen: *Stoftransport en kinetiek bij de contact-katalyse.*
12.00 u. Dr H. de Bruyn[2]): *Oppervlakte-structuur en kinetica.*
12.30 u. *Discussie voordrachten* prof. de Boer, dr van Krevelen en dr de Bruyn.

13.15 u. Pauze en lunch.
B. Onderzoek van de katalysatorstructuur.
14.45 u. Dr R. Westrik[2]): *Kristallografisch- en magneto-chemisch onderzoek van de structuur van katalysatoren.*
15.30 u. *Discussie voordracht* dr Westrik.
16.00 u. Pauze en thee.
16.15 u. Dr G. C. A. Schuit[2]): *Adsorptie als een methode om de structuur van een katalysator te bepalen.*
17.00 u. *Discussie voordracht* dr Schuit.
ca 17.45 u. Aanvang gemeenschappelijk diner.

3 *November*:

Techniek en Toepassingen van de katalyse.
C. Technologie van de katalytische Processen.
Voorzitter: Prof. dr ir H. I. Waterman [4]).

9.30 u. Dr ir J. C. Vlugter[3]) en H. Verschoor M.Sc[3]): *Inleiding over de technologie van katalytische processen en de uitvoeringsvorm.*

10.00 u. Dr ir A. Klinkenberg[3]): *Keuze van de technische uitvoeringsvorm van katalytische reactoren.*
11.00 u. *Discussie voordrachten*, dr Vlugter, A. Verschoor en dr ir Klinkenberg.
11.30 u. Pauze en koffie.

D. Toepassingen van de katalyse in de Industrie.
Voorzitter: Dr ir J. C. Vlugter.

11.45 u. Dr ir H. Hoog[3]) en H. Verschoor M.Sc.[3]): *Betekenis van de katalyse in de industrie.*
12.30 u. *Discussie voorafgaande voordracht.*
12.45 u. Pauze en lunch.
14.00 u. Prof. dr ir H. I. Waterman [4]): *Zwaveldioxyde als katalysator in de chemische industrie.*

14.20 u. Ir H. J. J. JANSSEN [6]): *Selectiviteitsproblemen bij de verhording.*

14.40 u. Dr ir CHR. VAN LOON [7]): *Katalytische omsetting van vetten.*

15.00 u. *Discussie voordrachten* prof. WATERMAN, ir JANSSEN en dr ir VAN LOON.

15.30 u. Pauze en thee.

15.45 u. A. H. RUYS [8]): *Katalyse in de reukstoffen-industrie.*

16.05 u. Dr ir A. I. M. KEULEMANS [5]): *De Ozo-reactie.*

16.25 u. *Discussie voordrachten*, RUYS en dr ir KEULEMANS.

16.55 u. Sluiting van het symposium door de voorzitter van de symposium-commissie, prof. dr J. TH. G. OVERBEEK.

Toelichting:

Er wordt dus ruime gelegenheid gegeven tot discussie. Om deze discussie zo vruchtbaar mogelijk te maken zal de volledige tekst der voordrachten als voordruk verkrijgbaar zijn à *f* 2,50 per serie.

De sprekers zullen in het algemeen op het Symposium slechts een samenvatting van hun voordracht kunnen geven met een uitvoeriger toelichting van een enkel hoofdpunt.

Aan de Symposium-deelnemers wordt dan ook met klem aangeraden van de voordrukken gebruik te maken.

In „Esplanade" zal men aan enkele gemeenschappelijke maaltijden kunnen deelnemen; de Symposium Commissie hoopt dat velen deze gelegenheid tot onderling contact zullen waarderen.

Logies in Utrecht wordt verzorgd door het Bureau van „V.V.V.", Vredenburg aldaar; de prijzen voor logies met ontbijt variëren van *f* 3,50 tot *f* 6,50 p.p.p.n.

[1]) Rijksuniversiteit te Utrecht.
[2]) Koninklijke/Shell Laboratorium, Amsterdam.
[3]) Staatsmijnen in Limburg, Centraal Laboratorium Geleen.
[4]) Technische Hogeschool, Delft.
[5]) Hoofdkantoor B. P. M., Den Haag.
[6]) Unilever Research Laboratorium, Zwijndrecht.
[7]) Lever Bros. en Unilever N.V., Rotterdam.
[8]) N. V. Chemische Fabriek „Naarden", Naarden.

Aanmelding: voor Symposium, maaltijden en logies en bestelling van voordrukken geschiedt door de kaarten ingevuld in te zenden vóór 12 October a.s. aan de Secretaris van de Symposium Commissie: C. LA LAU, Secr. Zoeterwoudse Singel 19, Leiden.

De wnd Secretaris:
ir M. de WOLF.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

153ste ledenvergadering op Vrijdag 10 November 1950 te 's-Gravenhage in een der zalen van de Dierentuin; aanvang 10.00 uur

Agenda:

1. Opening van de vergadering.
2. Mededelingen van het Bestuur.
3. Behandeling van het ontwerp G.B.V.-1950.
4. Rondvraag.
5. Sluiting van de vergadering.

Opmerkingen:

1. De vergadering zal worden onderbroken door een gemeenschappelijke koffiemaaltijd, waarvan de kosten *f* 2,25 excl. bediening bedragen; deze kosten moeten ter plaatse aan de kellner worden voldaan.
2. Introductie van personen, welke niet lid van het Instituut zijn, is voor deze vergadering niet toegestaan, terwijl de aandacht erop wordt gevestigd, dat alleen gewone leden van de Afdeling stemrecht hebben.

Hoefbladlaan 68 - Den Haag. *De Secretaris:*
Tel. K 1700—112077 (overdag) Ir J. C. LE NOBEL

VERBETERING

Candidaat-leden

In *De Ingenieur* No. 38, blz. A. 448, 1e kol. 29e regel v.o. *staat:* ir B. PETERI, *lees:* ir H. B. PETERI.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 4 Oct. 1950. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek. Excursie naar Brussel. Vertrek van Roosendaal 7.45 uur. S.v.p. spoedige opgave. (Zie blz. A. 440).
6 October 1950. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Deventer. Aanvang 10.30 uur. Zomervergadering. (Zie blz. 449).
5 en 6 October 1950. Ned. Natuurkundige Vereniging te Arnhem (Research Laboratorium van de A.K.U.,) Tivolilaan. Aanvang 5 Oct. 10.30 uur, 6 Oct. 10.00 uur. Symposium: *Physica der Vezelstoffen.* (Zie blz. A. 447).
▶ 11-12 Oct. 1950. 51ste Gezondheidscongres te Rotterdam, Mient 110. Aanvang 10.30 uur. 6 voordrachten. (Zie blz. A. 433).
▶*18 Oct. 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te 's-Hertogenbosch en te Drunen. Excursie naar Grasso's Machinefabr. N.V. en Lip's Scheepschroevenfabrieken N.V. (Voorlopige mededeling).
*19 Oct. 1950. Sectie voor Grondmechanica te 's-Gravenhage i.h. gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. PLANTEMA over Paalfundaties (voorlopige mededeling, gewijzigde datum).
▶*27 October 1950. Kon. Instituut van Ingenieurs te Delft. *Plastic-Dag.* (Voorlopige mededeling).
* 2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Techniek te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Phys. Chemie en Kolloid-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse.* Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden. (Zie blz. A. 462).
*10 Nov. 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage. Behandeling van het ontwerp G.B.V.-1950. (Zie blz. A. 462).
*10 November 1950. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te Arnhem (Utr. w. 210). Aanvang 10.45 uur. *Symposium over dielectrische verliezen en electrische doorslag van keramische materialen.* Sprekers: dr K. J. KELLER, dr J. H. VAN SANTEN en dr J. M. STEVELS; met rondleiding door laboratoria van de N.V. Kema. (Zie blz. A. 350).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Groeps-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 39: Eregnomotie van prof. dr ir J. C. VAN STAVEREN. — Berichten van allerlei aard. Officiele proeftocht van het motorschip „Scherpendrecht". Daadwerkelijke molenbescherming. Delfts Hogeschoolfonds. Mathematisch Centrum. Voordrachten, cursussen en colloquia. Het grootste waterbouwkundig project ter wereld: 2000 km lange binnenzee tussen Ob en Jenisse; en Scheepvaartverbinding N.I.Jzee en Kaspische Zee. Amerikaanse Studiebeurzen Studiejaar 1951-1952. De langste riviertunnel voor wegverkeer in de V.S. Het cyclotron in het Instituut voor Kernphysisch onderzoek. Uit het buitenland. — Boekennieuws: De Technische Vraagbaak, deel E onder redactie van ir J. E. DE VRIES, door ir J. VAN KÖNIGSBRW. — Personalia. — Ingezonden: De taak der ingenieursverenigingen naast de Federatie van hogere ambtenaren. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Conferentie van Afgevaardigden van de ingenieursinstituten uit de Benelux-landen op 3 Oct. 1950 te 's-Gravenhage. Candidaat-lid. Adressen Instituutsleden. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Zomervergadering te Deventer. Bijzonderheden aangaande te bezoeken objecten. Ingezonden: Algemene Zomervergadering, door ir C. FRANX. — Programma van Vergaderingen: — Agenda van Vergaderingen.

„ACADEMIA" Boekhandel en Antiquariaat voor Techniek-Wetenschap-Kunst
Oude Delft 101-103, Delft, tel. 1776, naast Hoofdgeb. T.H.

H. MEYER — Op weg naar samenwerking in vrijheid. Een sociaal-econ. studie over winstdeling met arbeiders op nieuwe grondslag. 1950. ..... f 10.—
K. GIRKMANN — Flächentragwerke. 2. Aufl. 1948. f 51.80
E. HOUDREMONT — Handb. d. Sonderstahlkunde. f 100.—
J. P. KOSTER — Gelijkstroomtractie op Hoofdspoorwegen. ..... f 17.50
F. MÜNZINGER — Dampfkraft. 3. Aufl. 1949. f 98.05
R. B. SCHULZE — Aluminium and Magnesium Design and Fabrication. 1949. ..... f 34.10

I E O
TRANSFORMATOREN
I.E.O. TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.
INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING
BREDA

HAEFELYT
ISOLATIEMATERIAAL
Leverbaar in staven, buizen en platen en als isolerende constructiedelen in iedere gewenste vorm en grootte
N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 16 — DEN HAAG

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal bls.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 170 — nr 4415 van 8 *September* 1950		
Brooklyn-Battery tunnel, New-York (I)	3	4
L. A. FERNEY: European machine tool trade	2	—
H. JENNINGS: Production of tensile test specimens	2	5
TECHNISCH-WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Jg 19 — nr 9 van *September* 1950		
G. GOMBERT: Organisatie van het onderhoud in de grote fabrieken	7	—
R. SATET: Les graphiques: moyen de direction des entreprises	6	7
ZEITSCHRIFT DES OESTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES, Jg 95 — nr 17/18 van 3 *September* 1950		
W. FRANK: Zur Frage der Rentabilität der Erneuerung des industriellen Dampfkesselparkes	4	8
A. LEHNER: Einfluss der Herabsetzung des Kesseldruckes auf die Wirtschaftlichkeit der Lokomotive	4	2
O. BRUCKNER: Bauwirtschaftliche Forschung	3	—
GIORNALE DEL GENIO CIVILE, Jg 88 — nr 6 van *Juni* 1950		
FR. CUCCIA: Il cinquantenario del bollettino del ministero dei lavori pubblici	4	—
V. MINIERO: Il ponte „Degli Alidosi" di castel del rio e le norme contrattuali che ne regolarono l'esecuzione	9	—
C. CATALANO: Calcolo delle linee di influenza degli archi elastici iperstatici	8	1
D. PRIOLO: Calcolo rapido dei ponti ad arco	14	20
L. ORIGONI: Sovrappopolamento nelle abitazioni necessita che lo stato provveda ad eliminarlo	2	—
TEKNISH TIDSKRIFT, Jg 80 — nr 32 van 9 *September* 1950		
S. HÄRNEL: Radioaktiva isotopers användning inom tekniken	9	12
E. LINDFORS: Ortdrivning genom strossuppskjutning och skraplastning i vagnssätt	6	9
INGENIøREN, Jg 59 — nr 36 van 9 *September* 1950		
A. ROSING-SCHOW: Automatisk kontrol af kontinuerte processer	6	9
K. CONRADSEN: Kobenhavnsegnene spildevandsproblem	3	—
B. RATHSMAN: Nyheter i den svenska kraftöverföringstekniken	6	13
IDEM, Jg 59 — nr 35 van 2 *September* 1950		
P. H. BENDTSEN: Skitsekonkurrence om en bebyggelses-og gadeplan for arealet „Lnagenaes" i Arhus	5	4
G. KRENK: Varmepumpen i opvarmningstekniken i U.S.A.	6	4

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 31 — nr 359 van *September* 1950		
Canal locks of the northern region and the Rhone	6	3
R. LOWERY: Ship delays in port	2	—
Oil handling at ports	4	4
E. S. TOOTH: Some modern cargo handling appliances	3	3
R. T. WALTERS: Glued laminated timber structures	4	7
PER BRUUN: The Danish Westcoast	5	12
BUILDING DIGEST, Vol. 10 — nr 9 van *September* 1950		
What is the best design for a modern church?	1	3
Review of Italian cinema construction	1	3
Strengthening the foundation of a 500-year old Dutch town hall	2	5
Chemical engineering in building	2	5
E. COLEMAN HICKS: Housing in East Bengal	3	6
L'OSSATURE METALLIQUE, Jg 15 — nr 9 van *September* 1950		
XIIIe Congrès des Centres d'Information de l'acier La Haye du 27 juin au le juillet 1950:		
1. P. PEISSI: Mobilier métallique industriel et commercial	3	2
2. A. ROGGEVEEN: La résistance des constructions en acier à la corrosion	2	2
3. T. STEVENSON: Progrès récents en vue de l'utilisation rationnelle de l'acier en Grande-Bretagne	2	—
4. E. GEILINGER: Les constructions metallique et la surcharge d'incendie	4	—
5. J. VERDEYEN: Possibilités d'application des palplanches et des pieux métalliques aux constructions urbaines	6	4
6. D. ROOSENBURG: Emploi de l'acier dans les ossatures des édifices publics de grande hauteur	2	—
7. W. GERRITSEN: L'application rationnelle de la soudure électrique aux constructions en acier	4	5
8. J. SCHWARTZ: L'acier au service de la construction	2	—
9. J. H. VAN DEN BROEK: L'acier dans les bâtiments industriels	3	—
10. C. F. KOLLBRUNNER: Avantages de l'acier en matière de construction, du point de vue des grandes portées, des faibles profils et de la rapidité du montage	3	1
11. G. N. BALBACHEVSKY: Emploi de l'acier dans les bâtiments industriels	2	2
12. R. MENARD: Emploi du materiel de stabulation en acier	3	3
13. G. J. BRAAT: Développement de l'emploi dans le bâtiment de la menuiserie métallique	3	—
14. A. HOROWITZ: Batir avec des profils pliés à froid	2	—
15. G. ROSZBACH: But des mesures de contraintes mecaniques	2	—
16. G. MAGNEL: L'acier précomprimé	8	8

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 57 — nr 503 van *September* 1950		
D. J. DOUST: Design-analysis diagrams for wide-blades propellers	3	7
R. A. BEATTIE: Shifting boards for ballasted cargo vessels	5	4
The twin-screw passenger and cargo steamship „Chusan" (II)	6	6
The motorcollier „Portsmouth"	4	6

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

BLIND kWh

EEN STEEDS WEER TERUG-KERENDE ONKOSTENPOST, DIE WORDT VEROORZAAKT DOOR DE SLECHTE ARBEIDSFACTOR VAN UW BEDRIJFSNET

Deze
volkomen overbodige post kan
echter worden vermeden met behulp van

PHILIPS cos. φ condensatoren

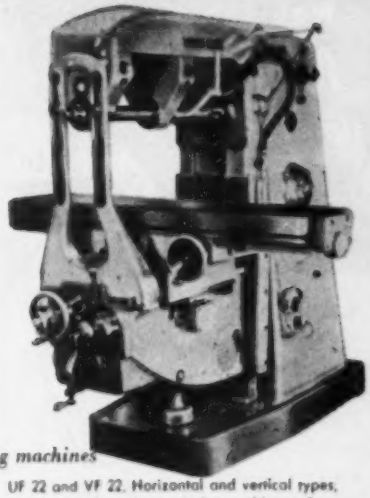
Vergelijkt U eens de aanschaffingskosten van de benodigde condensatoren met het bedrag dat U (mede door de verzwaarde stroomtarieven) telkens opnieuw voor de blind-kWh moet betalen. Dit toont U onmiddellijk het voordeel van toepassing van Philips cos. φ condensatoren.

Wij willen U gaarne, zonder enige verplichting uwerzijds, van dienst zijn met advies.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND

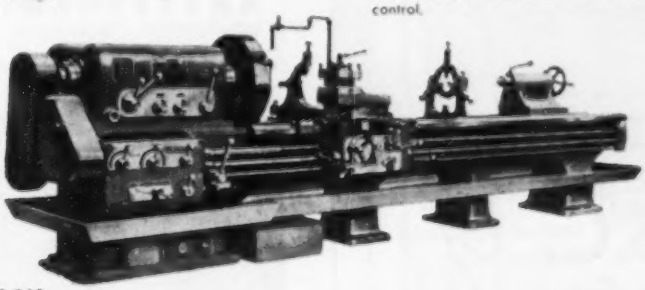
Radial Drills

from 1250 to 3000 mm armlength and various boring capacities. Wide speed range, rigid and exact construction, easy operation, up-to-date design.



Milling machines

UF 22 and VF 22. Horizontal and vertical types, machines of modern design, table surface 1500 x 400 mm, spindle speeds up tot 1500/min. Automatic speed and feed selection. Monolever control.



Lathes MVE 280

Center height 280 mm, center distances from 1500—3000 mm. General purpose lathes for machine building, equally apt for production and precision work.

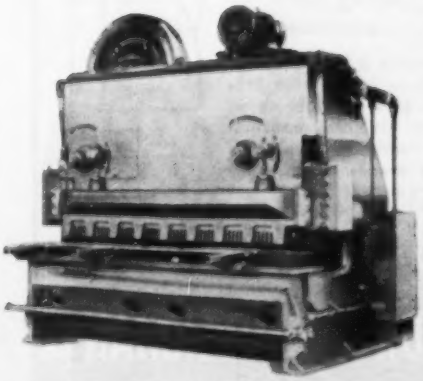


Plate Shear WL 2500

Heavy plate-shear of welded construction. Cutting capacity 15 mm in mild steel. Cutting length 2500 mm. Simple and easy control, safe operation

HUNGARIAN HEAVY INDUSTRIES FOREIGN TRADE CO. „NIK"

BUDAPEST V. DOROTTYA U. 6. POB 171 BUDAPEST 62 CABLE ADDR. NIKYFORT

1. hellinghoek (s) afhankelijk van de diameter voor de gunstigste spaan afvoer.
2. grotere coniciteit van de ziel (z) voor grotere torsie weerstand bij kleiner ziel / aan de punt.
3. wijdere spaangroef (e) voor gemakkelijker spaan afvoer
4. geheel nieuwe warmte behandeling voor groter standtijd bij groter taaiheid.

E.S.C.

Easy Cut

goudbruin

De nieuwe E.S.C. Easy cut is de boor voor groter productie ook bij gebruik in minder stabiele boormachines, handboormachines en automaten.

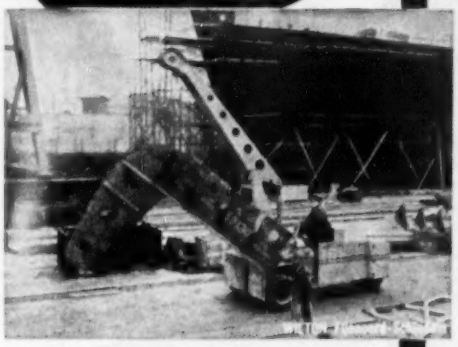
L&G

LANDRÉ & GLINDERMAN

Sedert AMSTERDAM *1863*

Hyster ★

VOOR ELK TRANSPORT



KARRY KRANE,
mobile 4½ tons kraan
LIFTTRUCKS,
hefvermogens van 900 kg-6750 kg

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM · NEW YORK · DJAKARTA · MEDAN

Stelcon bedrijfsvloeren

Wil men ten volle profiteren van een bedrijfsvloer, dan dient deze vloer sterk, vlak en vlakblijvend te zijn. Meer dan 20 jaar ervaring op dit gebied hebben ons geleerd, hoe een dergelijke vloer gemaakt moet worden.
De verschillende soorten Stelcon vloeren, die wij in de handel brengen, zijn volkomen bestand tegen het moderne transport, waardoor steeds meer bedrijven er toe besluiten een Stelconvloer te nemen. Ook het Staatsvissershavenbedrijf te IJmuiden is hiervan overtuigd, gezien het feit, dat hier meer dan 10000 m² Gewassen Stelcon MS tegels voor de bevloering werden toegepast.

N.V. BETONFABRIEK DE METEOOR

DE STEEG (HOLLAND)

NEDERLANDSCHE STAAL IMPORT MIJ. N.V.

HONTHORSTSTRAAT 10 — AMSTERDAM
TELEFOON 21748—21863

Direct uit voorraad leverbaar;

ROESTBESTENDIG STALEN PLATEN

dikten 0,6 mm t/m 4 mm. in de kwaliteiten:

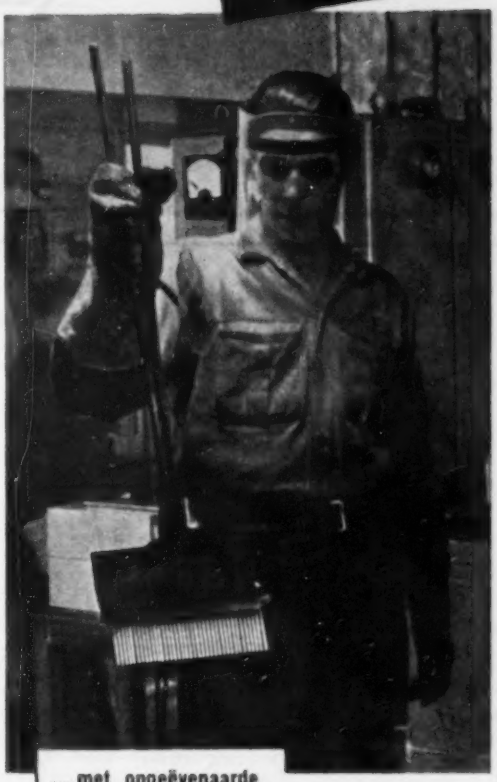
NS-22-S	(18/8 laag koolstof)
NS-21-A	(18/8 identiek A.I.S.I. 304)
N.S.M.C.	(18/8 plus molybdeen)

Maandelijkse aanvulling van onze voorraad.

Fabrikaat:

LES TOLES INOXYDABLES ET SPECIALS
UGINE - GUEUGNON

BOFA hardt

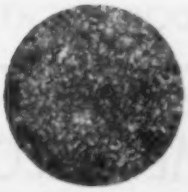


...met ongeëvenaarde nauwkeurigheid

Dank zij de allermodernste inrichting van onze harderij kunnen wij voor U harden, cementeren, veredelen, spanningsvrij, zacht en normaal gloeien, dit alles met een ongeëvenaarde nauwkeurigheid.

De bewerkingen geschieden in de nieuwste zouthadovens en in ovens met „gecontroleerde atmosfeer" waardoor ontkoling en opkoling tot het uiterste beperkt worden.

De grote ervaring van ons personeel en onze zelfregistrerende electronische temperatuurregeling (nauwkeurig tot op 2° C!) garanderen U een volkomen juiste warmtebehandeling



Microfoto van gehard snelstaal

BOREN FABRIEK **BOFA**
AMERSFOORT
HOLLAND

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK
Telef.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsconstructies
Scheepsmeubelen
enz.

PULSADIS

NIEUW SYSTEEM VOOR
CENTRALE BEDIENING
VAN MEERVOUDIGTARIEF kWh METERS,
STRAATVERLICHTING, BOILERS ETC.

- Gebruikt slechts 1 frequentie
- Vermijdt resonatieverschijnselen door de frequentie laag te houden.
- Werkt met lampzender.
- Vergroot bedrijfszekerheid dank zij een hoog emissieniveau.
- Kan 40 commando's uitvoeren.
- Berust op beginselen van:

ACTADIS

CDC

METERFABRIEK - DORDRECHT

IJSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

Aannemersbedrijf A. J. BLIJLEVENS
Hortensiastraat 6 — BREDA — TELEFOON 8568
Beton-, Weg- en Waterbouwkundige Werken

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

KOPER- EN METAALGIETERIJ

FIRMA LANGEVELD
DAMLAAN 50 SCHIEDAM — TEL. 66888

Gietwerk naar model en tekening in koper - brons - aluminium - zink enz.

CONCURRERENDE PRIJZEN

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 4.

Vacantieleergang 1950

621.34 : 629.12—82

III. Bijzondere methoden van aandrijving met behulp van gelijkstroommotoren aan boord van schepen

door ir B. DE BRUIN

Summary: *Special D.C. drives on ships.*

The Ward-Leonard system with one field and three field generator is compared with the constant-current system.

Some recent installations operating on the two systems are mentioned.

In de meeste opzichten wijken de omstandigheden aan boord van schepen niet zoveel af van die bij landinstallaties, dat het zin heeft hieraan een beschouwing te wijden.

Er is echter één factor die kenmerkend is voor de situatie op een schip die belangrijk bijdraagt tot de bepaling van de aard van de aandrijving, en dat is het feit, dat het vermogen van de afzonderlijke generatoren groot is, vergeleken met dat bij landinstallaties. Dit komt vooral tot uiting bij electrische voortstuwing en bijv. bij baggervaartuigen (zuigers, hoppers, cutters), maar ook wel bij ankerlieren en sleeplieren.

Er zal hier dan ook in hoofdzaak sprake zijn van de aandrijving voor dergelijke motoren.

De genoemde omstandigheden geven aanleiding de generatoren aan te passen aan de motoren, deze als één geheel te beschouwen, of enige generatoren en motoren te combineren. De steeds nog wel aanwezige kleinere motoren worden dan op de normale wijze aangesloten op een scheepsnet van constante spanning.

Daar wij draaistroomvoeding buiten beschouwing laten hebben wij hier de keuze uit in hoofdzaak 2 principieel verschillende systemen, n.l. WARD LEONARD- aandrijving in minder of meer gecompliceerde vorm, en het seriesysteem met constante stroom. De eigenschappen van deze twee systemen zullen wij nader beschouwen.

Ward Leonard-Schakeling

Het principe van de schakeling is in het kort als volgt:

De motor wordt gevoed door een dynamo van overeenkomstig vermogen. De ankers van beide machines zijn zonder tussenschakeling van weerstand met elkaar verbonden.

De motor wordt bekrachtigd uit een bron met constante spanning. De spanning van de dynamo is regelbaar en omkeerbaar, en hierdoor wordt dus de snelheid van de motor geregeld en de draairichting bepaald.

Enige van de belangrijkste voordelen van het systeem zijn:

a. Regeling in de bekrachtigingsketen van de dynamo (eventueel in de bekrachtigingsketen van een opwekker die op zijn beurt de dynamo bekrachtigt) dus kleine bedieningsapparaten en weinig onderhoud.

b. Bij het aanzetten is een groot koppel beschikbaar (bijv. bij dubbele nominale stroom) zonder overbelasting in vermogen van de dynamo, dus van de aandrijvende motor hiervan. Als deze laatste, zoals meestal het geval, een dieselmotor is, is de overbelastbaarheid gering.

De mogelijkheid is aanwezig zeer fijn te kunnen regelen zonder grote apparaten. Dit is echter niet altijd van belang.

De Ward Leonard-aandrijving in zijn eenvoudigste vorm heeft enkele bezwaren, waarvan de voornaamste zijn:

a. Bij snelle verandering van de bekrachtiging verandert de spanning snel en kan een grote stroom optreden, daar in het gesloten circuit weinig weerstand aanwezig is.

b. Na het afschakelen van de bekrachtiging van de dynamo kan een grote remanentstroom blijven lopen.

c. De stroom-spanningskarakteristiek van de dynamo (dus ook de koppel-snelheidskarakteristiek van de motor) is vrij vlak. Moet de motor in twee richtingen kunnen lopen, dan is het alleen bij een shuntmotor mogelijk de draairichting om te keren door omkeren van de dynamospanning.

De combinatie vreemd bekrachtigde dynamo en motor geeft dus een vlakke koppel-snelheidskromme die niet altijd gewenst is.

Een goede oplossing voor een schroefaandrijving, waar in het algemeen een vlak verloop van de koppel-snelheidskrommen geen bezwaar is, is een Ward Leonard-schakeling, waarbij de snelheid van de schroefmotor geregeld wordt door een combinatie van veldregeling van de dynamo en regeling van het toerental van de dynamo (bijv. 1 : 2). Onbelast loopt de dynamo dus met kleine snelheid, waardoor de remanentstroom beperkt wordt.

Eerst wordt de bekrachtiging van de dynamo opgeregeld, en daarna de snelheid, zodat de aandrijvende motor zoveel mogelijk belast wordt, hetgeen gunstig is in het geval dit een dieselmotor is.

Indien dit nodig is met het oog op de toelaatbare stroom, kan de manoeuvreersnelheid beperkt worden.

Een regeling in de bekrachtiging van de schroefmotor zorgt ervoor dat onder verschillende omstandigheden de dynamo toch volbelast kan worden. Dit is bijv. wenselijk bij een sleepboot. Bij varen zonder sleep zal de koppelsnel-

heidskromme van de schroef een ander verloop hebben dan slepende. In beide gevallen moet het echter mogelijk zijn de dieselmotor vol te belasten: slepende met nominaal motorkoppel en nominale snelheid, en zonder sleep met kleiner koppel en grotere snelheid door verzwakking van het motorveld, waardoor de motor weer de normale stroom vraagt.

General-Motors heeft dergelijke uitrustingen van zeer uiteenlopend vermogen genormaliseerd.

Het optreden van grote stroom bij ruwe bediening zal in het algemeen beperkt worden door de traagheid van de bekrachtiging van de dynamo (zelfinductie van de veldwikkeling). De motorsnelheid kan zich aanpassen vóórdat de stroom ontoelaatbaar groot wordt. Toch moet met dit gevaar rekening gehouden worden, vooral bij grote massa van het aan te drijven werktuig.

Als een vallende stroom-spanningskarakteristiek gewenst is, of althans geen bezwaar oplevert, kan een meer of minder sterke anticompoundwikkeling gunstig werken, zowel om grote stroomstoten tegen te gaan als voor vermindering van de remanentstroom.

Dit vereist meér poolruimte op de dynamo, die weer beperkt kan worden door het aanbrengen van een derde bekrachtigingswikkeling, aangesloten op de ankerspanning (eigen bekrachtiging).

De eventueel op deze wijze verkregen hogere spanning in onbelaste toestand gaat ten koste van een grotere dynamo.

Is een sterke verhoging van de snelheid in onbelaste toestand gewenst, zoals bij ankerlieren, verhaallieren, sleeplieren, dan kan bovendien het motorveld nog verzwakt worden. Men kan dit bereiken door extra standen op de bedieningscontroller aan te brengen voor veldverzwakking van de vreemd bekrachtigde motor. Men krijgt zo afzonderlijke standen voor maximum koppel en kleine snelheid enerzijds, en grote snelheid met klein koppel anderzijds, hetgeen de bediening niet gemakkelijk maakt.

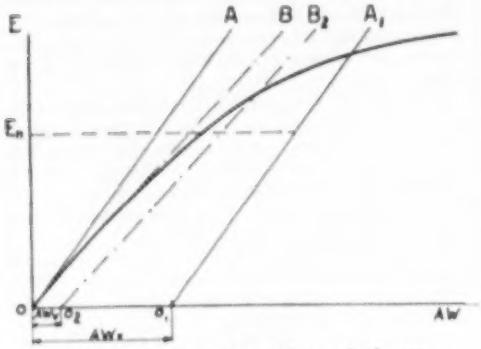


Fig. 1. Spanningskarakteristiek van de dynamo.

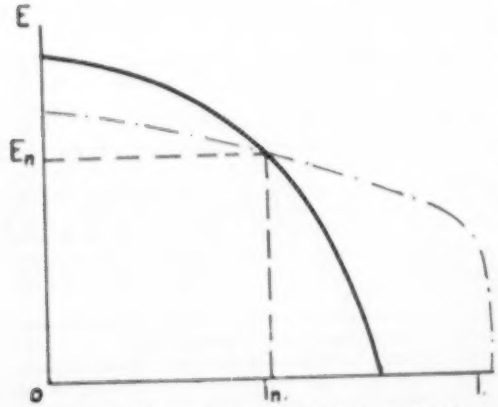


Fig. 2. Stroom-spanningskarakteristiek van fig. 3.

Men kan ook automatisch veldverzwakken door midde van relais die op de stroom reageren.

Voor lieren wordt echter meestal een serie- of compoundmotor toegepast. Om in de strijkrichting een aandrijvend koppel te kunnen uitoefenen, moet het anker t.o.v. de seriewikkeling gekruist worden, met het gevolg dat in deze schakeling met een seriemotor geheel niet, en met een compoundmotor slechts zwak electrisch geremd kan worden. Dus in de hijsinrichting moet de motor compound zijn, en in de strijkrichting shuntkarakteristiek hebben door kortsluiten van de seriewikkeling en eventueel versterken van de vreemde bekrachtiging.

Moet de motor in beide richtingen seriekarakteristiek hebben, dan is omkeren van de seriewikkeling aangewezen. Een van de voordelen van de Ward Leonard-schakeling gaat dan wel gedeeltelijk verloren, maar men kan de te hanteren stroom verkleinen door de seriewikkeling af te takken van een kleine weerstand in de hoofdketen.

Het aanbrengen van drie veldwikkelingen op de dynamo (Krämer-dynamo) heeft nog meer voordelen.

Door keuze van de verhouding van de ampèrewindingen van de drie wikkelingen, kan men de stroom-spanningskarakteristiek sterk beïnvloeden, en de stroom bij stilstand en maximum vreemde bekrachtiging tot een toelaatbare waarde beperken. Daar de spanning bij stilstand zeer laag is, is hier de invloed van de eigen bekrachtiging te verwaarlozen, en wordt de stroom bij stilstand bepaald door de verhouding tussen vreemde bekrachtiging en anticompound wikkeling.

Het verdere verloop van de stroom-spanningskarakteristiek (eventueel: koppel-snelheidskarakteristiek) wordt bepaald door de verhouding van de eigen t.o.v. vreemde bekrachtiging en de verzadiging.

Uit de fig. 1—4 blijkt wat hier te bereiken is.

In fig. 1 is de spanningskarakteristiek van de dynamo enigszins geïdealiseerd. Het onderste gedeelte is recht en de kromme gaat door het nulpunt. Verder is aangenomen dat de hoofdketen geen weerstand heeft.

Er zijn hier twee gevallen aangegeven, met dezelfde nominale spanning bij vollast E_n op het onverzadigde gedeelte van de kromme. Bij de weerstandslijn O A voor eigen bekrachtiging behoren de ampèrewindingen voor vreemde bekrachtiging $O—O_1$. De tegen-ampèrewindingen van de hoofdstroom $O_1—O$ heffen deze bij stilstand geheel op.

De hierbij behorende stroom-spanningskarakteristiek is de getrokken lijn in fig. 2.

Bij de weerstandslijn O B behoort de vreemde bekrachtiging $O—O_2$ met als resultaat de —.— kromme in fig. 2. Door het samenvallen van O B met het onderste gedeelte van de spanningskromme is de stroom over een gedeelte van de kromme constant. Dit kan gewenst zijn als een grote versnelling bij het aanzetten van de motor verlangd wordt. Het vermogen (product van spanning en stroom) is echter over een gedeelte van de kromme groter dan het nominale vermogen, hetgeen niet altijd toelaatbaar is.

Door de nominale spanning hoger op de spanningskromme te leggen, dus bij hoger verzadiging, kan verkregen worden dat de spanning bij afnemende belasting minder oploopt (fig. 3 en 4). Dit kan bijv. van belang zijn voor de aandrijving van de emmerketting van baggermolens.

De Krämerdynamo heeft het bezwaar dat de snelheid van reageren kleiner is dan bij de W.L.-dynamo. Eigen bekrachtiging vergroot de tijdconstante, terwijl bij terugschakelen de motorspanning de eigen bekrachtiging in stand houdt. Bij juiste keuze van de verhouding van de ampèrewindingen der 3 wikkelingen behoeft dit geen bezwaar te zijn, daar in het algemeen een zeer grote reactiesnelheid niet nodig is.

Voor Marinedoeleinden worden dikwijls zeer snel reagerende machines vereist, zoals voor het richten van geschut. Daar is het noodzakelijk de tijdconstanten van de dynamo's zo klein mogelijk te houden en tijdelijk sterk overbekrachtigen. Als opwekker gebruikt men dan speciale regeldynamo's van het metadyne principe: kleine dynamo's met grote energie-versterking en kleine tijdconstante, eventueel voor automatische regeling voorafgegaan door versterkertrappen met electronenbuizen.

Bij schepen met meerdere dynamo's en eventueel met meer dan één schroefmotor, is het dikwijls wenselijk met het oog op reserve een willekeurige machine buiten bedrijf te kunnen stellen en toch met de overige verder te kunnen varen.

Dit kan aanleiding geven tot ingewikkelde omschakelaars.

Als het niet nodig is de schroefmotoren afzonderlijk te kunnen bedienen, is de eenvoudigste oplossing: serieschakeling van alle machines en kortsluiten van die machines die buiten bedrijf gesteld moeten worden. Het serieschakelen van Krämerdynamo's is in dergelijke gevallen mogelijk.

Het komt dikwijls voor dat verschillende motoren afzonderlijk bediend moeten kunnen worden, zoals pompmotoren en schroefmotoren bij sleepzuigers, sleeplier en schroefmotoren bij trawlers, maar ook als alleen maar schroefmotoren aanwezig zijn heeft de mogelijkheid van afzonderlijke bediening voordeel. Als dan toch een willekeurige verdeling van het beschikbare vermogen over de verschillende motoren gewenst wordt, is een serieschakeling met Ward-Leonard regeling niet mogelijk. Men regelt immers de spanning van de dynamo's, en beïnvloedt dus alle motoren op dezelfde wijze.

Als omschakelen voor de diverse mogelijkheden te gecompliceerd wordt, is hier aangewezen het serie systeem met constante stroom, met mogelijkheid van regeling van de bekrachtiging van elke motor afzonderlijk. Daar de stroom constant is, heeft regeling van één motor geen invloed op een andere.

Serie-systeem met constante stroom

Bij het gebruikelijke systeem met constante spanning worden de dynamo's en motoren parallel geschakeld en stelt de stroom zich in naar de door de aangedreven werktuigen gevraagde belasting.

De stroom van de afzonderlijke dynamo's en motoren moet beperkt blijven tot een toelaatbare waarde, waarvoor een beveiliging moet worden aangebracht.

In analogie hiermede moeten bij het systeem met constante stroom de dynamo's en motoren in serie geschakeld worden en moet de spanning van de dynamo's zich instellen naar de gevraagde belasting. De spanning van de afzonderlijke dynamo's en motoren moet beperkt worden.

Er zijn twee belangrijke verschilpunten tussen de twee systemen.

1. Terwijl een shuntdynamo (of althans een compounddynamo) zonder extra maatregelen ongeveer constante spanning levert bij veranderlijke stroom, moeten, om een dynamo constante stroom te doen leveren, ingrijpende maatregelen genomen worden.

Er moet een automatische regelaar aangebracht worden die de stroom constant houdt, d.w.z. reageert op de stroom, en de spanning van de dynamo's regelt van nul tot maximum. Een veel ingrijpender regeling dus dan de ook bij constante spanning wel toegepaste automatische regeling.

2. De snelheid van een afzonderlijk bekrachtigde motor is bij *constante spanning* te vergroten door veldverzwakking, en weinig afhankelijk van de belasting.

Gaan we bij *constante stroom* het veld van de motor veranderen, dan verandert evenredig hiermede het koppel. De snelheid die dan ontstaat hangt af van de koppelsnelheidskromme van het aangedreven werktuig.

Is er evenwicht tussen het door de motor geleverde koppel en het door het werktuig gevraagde koppel, dan loopt de motor met een zekere snelheid. Versterken we het veld, dan neemt het door de motor geleverde koppel toe, en het overschot wordt gebruikt voor versnelling. We zien dus dat veldversterking hier snelheidsverhoging ten gevolge heeft, juist omgekeerd als bij het gebruikelijke systeem met constante spanning.

Aan deze snelheidsverhoging kan alleen een grens gesteld worden als het door het aangedreven werktuig gevraagde koppel met de snelheid toeneemt, zoals dit meestal het geval is bij centrifugaalpompen en ventilatoren en ook bij schroeven voor de voortstuwing.

De bij dit nieuwe evenwicht behorende spanning wordt geleverd door de dynamo's, beïnvloed door de automatische regeling. Aanzetten en regelen gebeurt dus door regeling van de bekrachtiging van de motoren van 0 tot nominale waarde. Voor andere draairichting wordt de bekrachtiging omgekeerd.

Neemt het koppel van het aangedreven werktuig niet toe

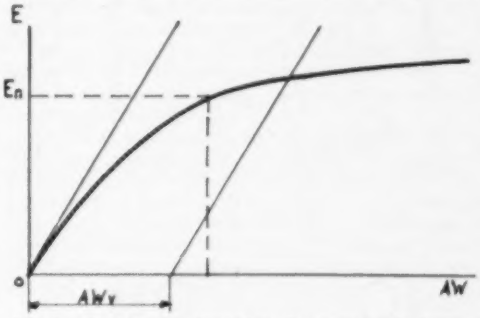


Fig. 3. Spanningskarakteristiek E_n hoger op de kromme.

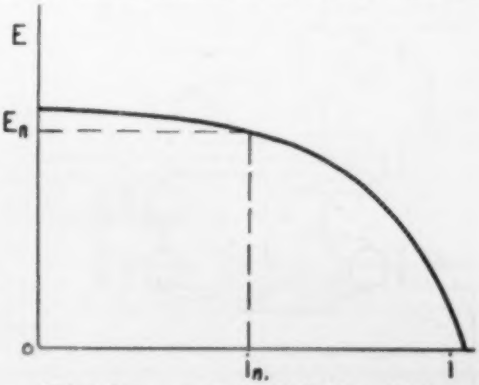


Fig. 4. Stroomspanningskarakteristiek van fig. 3.

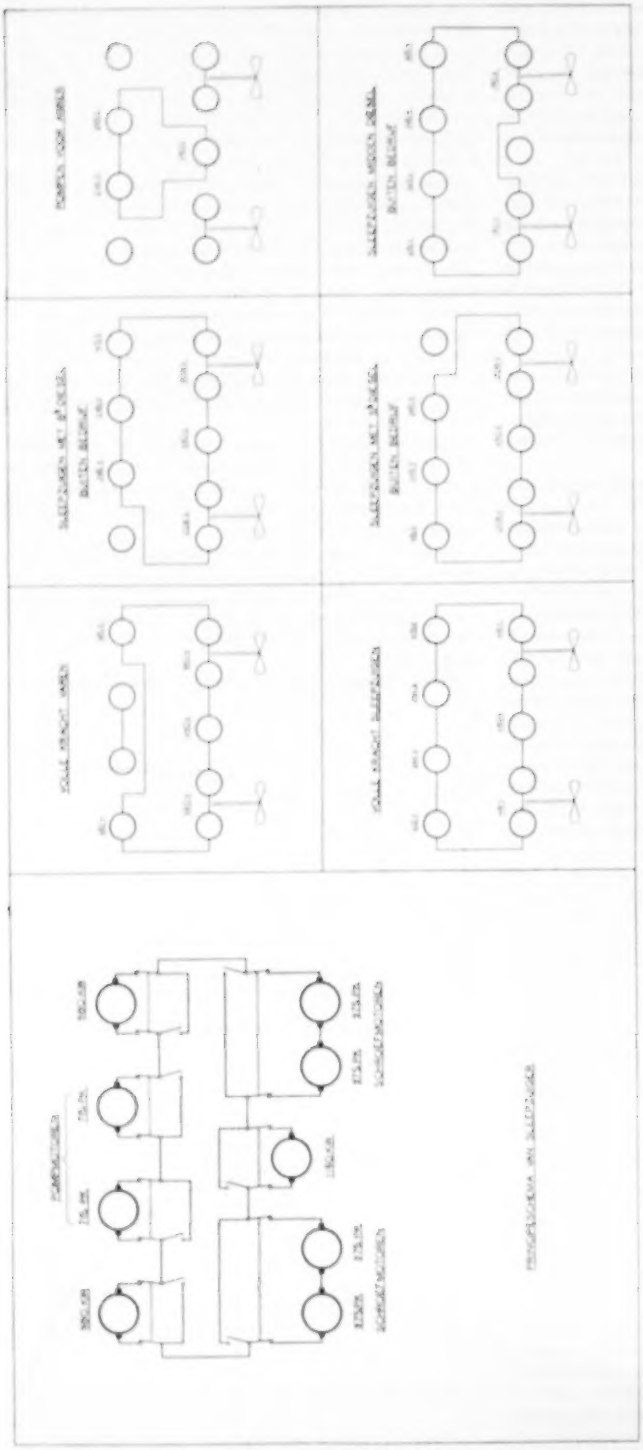


Fig. 5. Electrische uitrusting voor sleepzuiger.

met de snelheid (hijslier) dan moeten speciale maatregelen genomen worden, die neerkomen op automatische veldverzwakking bij toename van de snelheid van de motor.

De beveiliging is overeenkomstig de aard van het systeem anders dan bij constante spanning.

Is het gevraagde koppel te groot (bijv. vastlopen van een pomp), dan kan dit electrisch geen kwaad. Daar het geleverde koppel beperkt is, stopt de motor. Hier ontstaat het gevaar als de belasting wegvalt, bijv. bij afslaan van een pomp, of boven water komen van de schroeven. Het gehele koppel wordt dan gebruikt om te versnellen, tot ten slotte de maximum spanning van de dynamo's is bereikt. De stroom gaat dan afnemen, en daarmee de belasting van de overige motoren, totdat ten slotte de gehele beschikbare spanning op de onbelaste motor zou staan.

Een beveiliging die reageert op de spanning ligt voor de hand, maar is niet afdoende. Immers bij normale spanning en zwak veld kan de motor ook te snel gaan lopen als het gevraagde koppel te klein is. Een snelheidsbegrenzing is dus aangewezen, waarbij de bekrachtiging van de motor geheel afgeschakeld wordt.

De motoren kunnen niet overbelast worden.

Dit kan een nadeel zijn als tijdelijk een groot koppel gewenst is als bij ankerlieren of laadlieren. De motoren moeten groter gekozen worden dan voor het nominale vermogen nodig is en normaal met vrij zwak veld werken. Dergelijke motoren worden toch al groot door de voor hun vermogen grote stroom (collector) en het heeft dus in het algemeen geen voordeel deze in het systeem op te nemen.

Om het systeem met constante stroom te vervolmaken, kan men de ingestelde snelheid van de motor automatisch constant houden. Een regeldynamo reageert op de spanning van een tachometerdynamo op de motoras, en regelt het veld van de motor. De bediening geschiedt door de instelling van deze regeldynamo te wijzigen. Zou de motor geheel onbelast lopen, dan wordt het veld bijna geheel weggeregeld. Een extra beveiliging tegen te hoge snelheid is dus niet meer nodig. Desgewenst kan ook een karakteristiek gegeven worden overeenkomende met die van de seriemotor.

Enige na 1945 uitgevoerde uitrustingen

IJsbreker Wakvis voor Ver. v. Algemene Scheepvaartbelangen te Amsterdam.

Er is één dubbele schroefmotor van 675 pk 300 omw/min en 3 dieselgenerators, ieder 183 kW 800 omw/min.

De dynamo's zijn van het Krämer-type.

Alle machines zijn in serie geschakeld.

De bediening geschiedt door regelweerstanden in de eigen en vreemde bekrachtiging van de dynamo's door middel van weerstanden die van de brug af kunnen worden bediend.

Het is mogelijk met 1, 2 of 3 dynamo's te varen. De dynamo's die buiten bedrijf zijn worden kortgesloten en uit het circuit genomen.

Bij het varen met 2 dynamo's worden motorvelden verzwakt om de dynamo's toch vol te kunnen belasten.

Bij het varen met 1 dynamo wordt slechts de helft van de dubbele motor gebruikt.

Elk van de dynamo's kan een ballastpomp van 80 pk voeden die als brandbluspomp kan fungeren, terwijl ook stroom naar buiten boord geleverd kan worden. De dynamo wordt dan compound geschakeld.

Sleepzuiger voor de Argentijnse Regering, gebouwd door Werf Gusto te Schiedam.

Electrische uitrusting Brown Boveri, Baden.

De uitrusting is in twee geheel gelijke helften gesplitst, elk met 2 dieselgeneratoren 736 kW, 1 schroefmotor 1830 pk, 1 pompmotor 950 pk, alle in serie geschakeld.

De dynamo's hebben Krämer-schakeling.

Bij varen met vol vermogen zijn de twee dynamo's van elke groep op 1 schroefmotor geschakeld en de bedieningsweerstanden gekoppeld.

Voor sleepzuigen 1 dynamo op 1 schroefmotor en de andere op de pompmotor, ieder met eigen bedieningsweerstand.

(*Zie B.B.C. Mitteilungen* Dec. 1946).

Seriesysteem met constante stroom.

Mersey n° 26 en n° 27.

Dubbelschroef hoppers met 3 grijperkranen.

Electrische uitrusting van Metropolitan Vickers.

Er zijn drie dieselgeneratoren voor voeding van het seriesysteem. Elke dynamo 450 kW 520 omw/min.

De twee dubbele schroefmotoren ontwikkelen 836 pk per schroef bij 135 omw/min.

De stroom in de hoofdketen bedraagt 750 A, zodat de spanning bij vollast bedraagt: voor de dynamo's 600 Volt en per enkele schroefmotor 450 Volt.

In het circuit zijn ook opgenomen de 3 grijperkranen en de deklieren. 2 Grijperkranen: hijsen 62 pk, zwenken 25 pk en 2 lieren 50 pk.

Door middel van een tachometerdynamo op de motoras en een regeldynamo voor het motorveld wordt de snelheid geregeld, en op de ingestelde waarde constant gehouden, onafhankelijk van de belasting.

Bediening kan op de brug plaats hebben en in de machinekamer.

Voor verdere bijzonderheden verwijzen wij naar *The Shipbuilder and Marine Engine Builder*, Nov. 1948.

2 *Sleepzuigers voor de Franse Regering.*

Gebouwd bij L. Smit & Zoon te Kinderdijk en bij Verschure & Co's Scheepswerf en Machinefabriek te Amsterdam (besteld aan de I.H.C., Industr. Handels Comb. Holland Den Haag).

Electrische uitrusting: Smit Slikkerveer.

Er zijn 3 Dieselgeneratoren, 2 van 980 kW en 1 van 1160 kW.

2 dubbele schroefmotoren, elk 2 × 975 pk en 2 pompmotoren elk 715 pk.

De verdeling van het vermogen in de verschillende gevallen is op bijgaand schema aangegeven (fig. 5).

De hoofdstroom bedraagt 2360 A.

Elke machine kan kortgesloten worden en daarna geheel spanningsvrij gemaakt.

De stroom wordt constant gehouden door een regeldynamo en enige opwekkers.

Elke dynamo heeft een eigen opwekker, waarvan de veldwikkelingen parallel zijn geschakeld.

Regeling van de motoren vanaf de brug door afstandsbediening van de regelweerstanden in de motorvelden.

Op de brug kunnen de pompmotoren ook in- of buiten bedrijf worden gesteld.

Vergelijken we deze uitrusting met die van BBC voor de Argentijnse Sleepzuiger, dan blijken de vermogens van dezelfde orde van grootte te zijn, echter zijn er bij de BBC uitrusting 4 dieselgeneratoren, tegen 3 bij de Smit-uitrusting. De moeilijkheden, die ontstaan om te voldoen aan de hoge eisen omtrent verdeling van het vermogen over de verschillende motoren, hebben in het laatste geval de doorslag gegeven tot keuze van het seriesysteem.

621.825 : 621.838.3

IV. Electrodynamische slipkoppelingen

door Ir H. GIESBERS

Summary: *Electrodynamic slipcouplings.*

After giving certain definitions, design, characteristics and properties of four types of electrodynamic slipcouplings are discussed. Various applications are mentioned, special attention is given to powerstation-auxiliaries with speed regulation.

Finally technical and economical comparisons are made with other methods of speedregulation.

Definities

Onder een electrodynamische slipkoppeling wordt verstaan een koppeling tussen een krachtwerktuig en een aangedreven werktuig, bestaande uit een primair gedeelte met door gelijkstroom bekrachtigde polen en een secundair gedeelte, waarin wisselstromen als gevolg van een verschil in rotatiesnelheid der beide delen worden geïnduceerd.

Wrijvingskoppelingen, inclusief de electromagnetisch bediende, vallen dus buiten het bestek van deze voordracht. Soms wordt toch de naam electromagnetische koppeling gebruikt.

Essentieel is dat de koppeling slipt anders kan ze geen koppel overbrengen; het koppel is daarbij bepaald door het veld en de geïnduceerde stroom, dus is het koppel nul als

het veld ontbreekt. Zij vermag niet de gemiddelde waarde van het koppel te transformeren zoals sommige hydraulische koppelingen (torque converter) en het toegevoerde koppel is dan ook, afgezien van wrijvingsverliezen, gelijk aan het afgevoerde koppel.

Ik zou al dadelijk de vraag willen opwerpen: Kan men deze koppeling als een electrische machine beschouwen en zo ja welke electrische machine staat dan electrotechnisch gesproken er het dichtste bij. Nu verstaat men onder een electrische machine gewoonlijk een machine, die mechanisch energie opneemt en electrische energie afgeeft (generator) dan wel het omgekeerde (motor); daarentegen neemt de koppeling mechanische energie op en geeft ze ook af waarbij het verschil inwendig in electrische energie wordt omgezet.

Het zal U bekend zijn, dat men bij het strijken van lasten met draaistroom-bedwerktuigen soms gebruik maakt van asynchrone motoren, waarvan de stator met gelijkstroom wordt bekrachtigd en de rotor draaistroom-energie in weerstanden voedt. Dit lijkt electrotechnisch heel veel op de hier besproken koppelingen, maar toch is er een essentieel verschil want deze motoren werken inderdaad als electrische machines en wel als generatoren, terwijl de koppelingen dit beslist niet doen.

Ik wil hierover geen definitief oordeel uitspreken, maar ben geneigd de koppeling niet als een electrische machine te beschouwen, maar eerder te vergelijken met een rotorweerstand van een sleepringmotor en dus te beschouwen als een energie vernietigend apparaat. Ten slotte is het effect

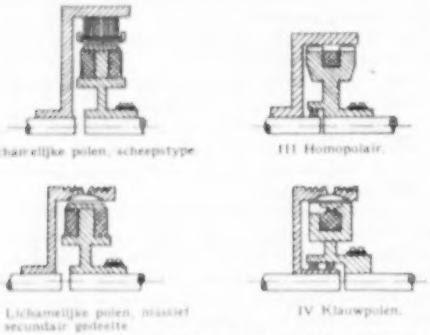


Fig. 1. Schematisch overzicht vier soorten slipkoppelingen.

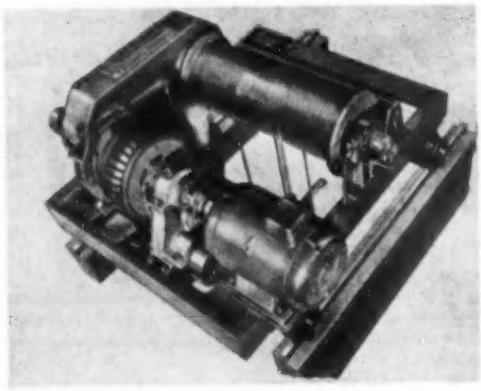


Fig. 2. Loopkat 10 tons kraan Vaughan Crane Co.

van de koppeling gecombineerd met een kortsluitmotor hetzelfde als dat van de weerstand met de sleepringmotor.

Ik kom op dit onderwerp later nog terug bij de bespreking van de dimensieformule. Wanneer U een mechanisch analogon wenst dan is dit natuurlijk de normale hydraulische koppeling, zonder koppelomzetting.

Constructie en eigenschappen

Ik wil thans overgaan tot een indeling der koppelingen in 4 soorten, die zich constructief en ook wat betreft hun karakteristieken van elkaar onderscheiden nl.:

1e soort. Kortweg genoemd „scheepskoppeling".

Zoals U in fig. 1 ziet, bezit deze koppeling lichamelijke polen met afzonderlijke wikkelingen en een gelammelleerd secundair gedeelte met kooianker en ze lijkt dus constructief zeer veel op een electrische machine.

Ze heeft een vrij grote luchtspleet, zodat men beide delen op de resp. assen kan monteren zonder ze op elkaar te centreren door een ingebouwd lager. Dit type wordt gebouwd voor zeer grote vermogens van enkele duizend pk's en wordt toegepast als koppelingsorgaan tussen dieselmotor en schroefas. De Zweedse fabriek A.S.E.A. heeft zeer veel bijgedragen aan de ontwikkeling van dit type en de koppeling is op enkele Nederlandse schepen toegepast o.a. op de „Willem Ruys".

Ze is niet geschikt voor toerenregeling en daarvoor ook niet bedoeld en ze valt buiten het bestek van deze vacantieleergang „Electromotor aandrijving".

De koppeltoeren-karakteristiek, waaronder verstaan wordt het koppel als functie van de slip of wel van het secundaire toerental, bij constante bekrachtiging, heeft een uitgesproken maximum (kipkoppel), waarop ik later nog terugkom.

De 2e soort is eigenlijk een overgangsvorm naar de 3e en 4e soort. De lichamelijke polen zijn behouden maar het secundaire gedeelte is massief, dus het kooianker ontbreekt. Dit type wordt weinig toegepast en ik zal dit niet verder bespreken.

De derde figuur toont een geheel andere constructie nl. een homopolaire met getande polen en een volkomen massief secundair gedeelte. De krachtlijnen sluiten zich, van Noord naar Zuid, axiaal door het anker via de luchtspleet en het massieve secundaire gedeelte is tegelijk drager van het magnetisch veld en van de stroom, zodat deze koppeling ook wel wervelstroom-koppeling genoemd wordt. Het magnetisch veld in het anker is geen zuiver wisselveld, maar varieert tussen een maximum en minimum.

De luchtspleet is zeer klein, omdat anders de magnetische weerstand en het lekveld te groot worden en de koppeltoeren-karakteristiek heeft een geheel ander verloop dan voor de constructie volgens fig. 1. Zij neemt nl. met toenemende slip steeds toe zonder een maximum te vertonen, althans bij voldoende bekrachtiging. De frequentie van de geïnduceerde stromen is vrij hoog en dit heeft het effect van hoge secundaire weerstand, vergelijkbaar met een kortsluitanker met dunne hoge staven. Hierdoor is ook het verloop van de koppeltoeren-karakteristiek verklaard.

De kleine luchtspleet maakt het noodzakelijk de beide koppelingshelften op elkaar te centreren met een kogellager. Deze koppeling is *niet* geschikt voor toerenregeling, waaronder verstaan wordt toerenregeling door middel van veldverzwakking, waarop ik later bij de bespreking van de toerenregeling uitvoerig zal terugkomen.

Het verloop van de koppeltoeren-karakteristiek maakt het mogelijk dit type koppeling voor kranen te gebruiken, een vrij nieuwe toepassing, die ik persoonlijk in werking heb kunnen zien in Engeland en waarvan fig. 2 en 3 een loop-

kat en een bedieningslessenaar laten zien afkomstig van de Vaughan Crane Co. in Manchester.

Het is werkelijk verrassend, dat men een 10 tons last met een kleine knop van een regelweerstand kan beheersen en nauwkeurig kan neerzetten (zonder electronica). De oorzaak daarvan is gelegen in het feit, dat men lage snelheden kan bereiken met een betrekkelijk vlakke karakteristiek, dus die gewenste eigenschappen, waarop ir BONEBAKKER zal wijzen. Ik wil daarmee niet zeggen, dat deze koppelingen nu ook voor iedere kraan geschikt zijn.

Er zijn voor de hijsbeweging 2 koppelingen nodig, één van het volle vermogen voor het hijsen en één veel kleinere koppeling voor het strijken van de lege haak en kleine lasten. Het secundaire gedeelte der koppelingen wordt beurtelings aangedreven. Voor het strijken van de volle last gebruikt men de grote koppeling, die alsdan met een slip $> 100\%$ werkt d.w.z. primair en secundair gedeelte draaien tegen elkaar in. Bij een slip $> 100\%$ neemt het koppel niet meer toe, valt zelfs iets af, maar het verloop is nog voldoende vlak om de last in de hand te houden, in ieder geval veel vlakker dan bij een gewone tegenstroomschakeling.

Op het eerste gezicht lijkt het gewaagd en ik zou ook niet zo positief hierover spreken als ik mij niet zelf hiervan overtuigd had.

Koppelingen van deze soort zijn o.a. ontwikkeld door „British Thomson Houston" en „Heenan and Froude", de koppelingen van de kraan zijn van laatstgenoemd fabrikaat.

Alvorens nu tot het vierde type over te gaan wil ik U eerst nog vergelijkende karakteristieken van de verschillende typen laten zien (fig. 4), waarbij ik echter opmerk, dat typische vormen worden getoond zonder in quantitatieve details af te dalen. Zij hebben alle betrekking op 100% bekrachtiging.

Alleereerst de karakteristiek van de scheepskoppeling. Zoals U ziet komt deze karakteristiek overeen met die van een normale kortsluitmotor, ze heeft een uitgesproken maximum bij ongeveer 7% slip en het koppel bij 100% slip is klein. Voor een scheepskoppeling is dit in het algemeen geen bezwaar.

De volgende kromme is een variant, eveneens betrekking hebbend op een scheepskoppeling. Er is nu een dubbel kooianker, het kipkoppel is kleiner en het koppel bij 100% slip belangrijk groter. Men kan met deze koppeling sneller manoeuvreren, immers 100% slip treedt op wanneer de dieselmotoren gereverseerd worden.

De tweede soort is niet vertegenwoordigd en de volgende kromme heeft betrekking op de derde soort. De invloed van het massieve anker, waarvan ik zo juist sprak en het steeds toenemende koppel is duidelijk te zien.

Ten slotte de karakteristiek van de 4e soort, waarvan de constructie straks behandeld zal worden en die min of meer een kruising is tussen de karakteristieken van de 1e en 3e soort. Ze heeft een zeer vlak maximum, dat bij ongeveer 40% slip ligt, althans bij maximale bekrachtiging.

Bezien wij nu de natuurlijke slip bij 100% koppel, die een directe maat is voor de verliezen bij vol toerental. Zoals te verwachten, is de 1e soort het gunstigst, dan volgt de 4e soort en vervolgens de 3e soort.

Ik zal nu overgaan tot de constructie van de 4e soort, die uitvoeriger behandeld kan worden, omdat ik over meer details beschik. Zij is ontwikkeld door de „English Electric Co." meer in het bijzonder voor de aandrijving van ventilatoren en centrifugaalpompen met toerenregeling (fig. 5 en 6).

Het primaire gedeelte heeft evenals de derde soort slechts een bekrachtigingswikkeling concentrisch met de as, maar de polen zijn van het klauwtype, afwisselend Noord en Zuid, die in elkaar grijpen als de vingers van losjes gevouwen handen. De krachtlijnen in het anker lopen nu weer in hoofdzaak volgens de omtrek als bij de 1e soort en het veld in het anker is dan ook weer een echt wisselveld. Het gevolg is een grotere stilstands-frequentie dan bij de 1e soort, maar kleiner dan bij de 3e soort; verder heeft men minder bekrachtiging nodig dan bij de 1e soort.

Het secundair gedeelte is massief als bij de 3e soort maar voorzien van nauwe sleuven met een tweeledig doel. In de eerste plaats hebben deze sleuven ten doel de stromen tot op zekere hoogte te richten langs de tanden tussen de sleuven naar de massieve buitenringen. Het gevolg is een kleinere natuurlijke slip bij 100% bekrachtiging en 100% koppel, d.w.z. een beter rendement bij volle snelheid. Tevens wordt het verloop van de koppeltoeren-karakteristiek veel vlakker, zoals ik U zojuist heb laten zien. Men heeft op deze wijze van het secundaire gedeelte een soort kooianker gemaakt maar dan van een electrotechnisch gesproken, zeer gebrekkige soort. De wervelstromen zijn dan ook nog wel degelijk aanwezig, immers het ijzer is tegelijk drager van het veld en van de stromen, maar het is minder uitgesproken en dit weerspiegelt zich ook in de karakteristiek.

De tweede functie van de spleten is het laten passeren van de koellucht in radiale richting, van belang voor het afvoeren van de verlieswarmte bij toerenregeling. Ook bij de 3e soort worden veelal sleuven aangebracht voor verbetering van de ventilatie, maar de karakteristiek wordt dan nauwelijks beinvloed, immers het veld verloopt axiaal.

De luchtspleet is iets groter dan bij de 3e soort, maar nog zodanig dat onderlinge centrering nodig is, zoals uit de

Fig. 3. Bedieningslessenaar 10 tons kraan Vaughan Crane Co.

tekening blijkt. Het gehele gewicht rust op de motoras, tussen slipkoppeling en aangedreven werktuig bevindt zich een bewegelijke koppeling.

Deze koppelingen zijn tot nu toe door de „English Electric Co." ontwikkeld voor vermogens van 20—1200 pk, het laatste bij 1500 toeren. Koppelingen voor 3000 toeren zijn nog niet ontwikkeld. Bij de grote vermogens past men een dubbele rij polen toe en dus 2 bekrachtigingswikkelingen.

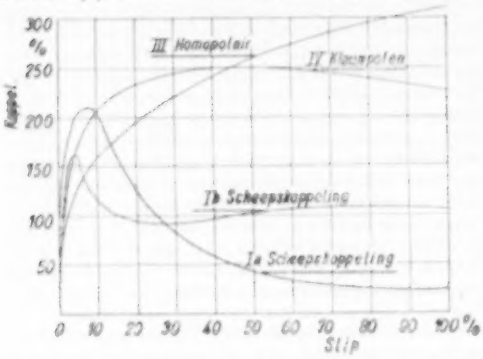


Fig. 4. Typische koppeltoeren-karakteristieken van slipkoppelingen.

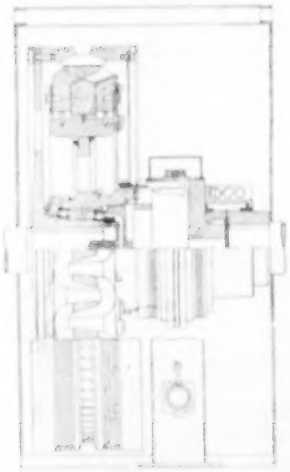


Fig. 5. Doorsnede English Electric slipkoppeling.

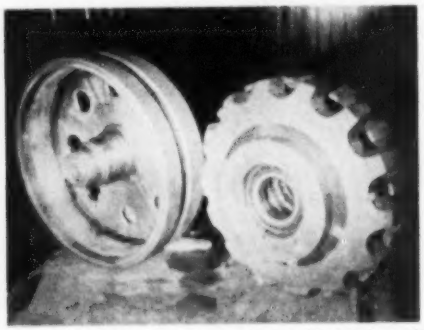


Fig. 6. De beide helften van een English Electric koppeling.

Voor een asynchrone machine geldt de bekende dimensieformule

$$PK = C\,D^2\,l\,.\,n$$

D = ankerdiameter
l = actieve ankerlengte
n = toerental

waarbij in de constante C de electrische en magnetische belasting verwerkt zijn en waaruit volgt, dat bij gegeven afmetingen het vermogen evenredig is met het toerental.

Bij de nu behandelde slipkoppeling is het vermogen evenredig met $n^{1,7}$. Dit is een empirische formule voor deze constructie en ik zou ze daarom ook niet als dimensieformule willen betiteln.

De evenredigheid met de ankerlengte l blijkt wel aanwezig, de evenredigheid met D^2 eveneens, bij de grotere typen zelfs met een hogere macht dan 2. De dimensieformule van de asynchrone machine is ook daarom minder bruikbaar, omdat er bij deze machine een vaste verhouding is tussen toerental en aantal polen, terwijl bij de koppeling het toerental geheel vrij is. In ieder geval is het wel duidelijk, dat het voordelig is een snellopende koppeling te kiezen, zo men althans kiezen kan.

De stilstands-frequentie is 200—400 per sec, waarbij de grotere waarden gelden voor de grotere vermogens; de maximale bekrachtiging vereist 0,3—0,6% van het vermogen van de koppeling, waarvoor men een droge gelijkrichter of wel een aanwezige gelijkstroombron kan gebruiken. De natuurlijke slip bij 100% koppel is 1 tot 2%, afhankelijk van vermogen en toerental.

Toerenregeling

De „scheepskoppeling" dient uitsluitend als koppeling in de strikte zin des woords en de ontwerper behoeft daarom dan ook generlei rekening te houden met toerenregeling. Geheel anders is de situatie bij de soorten 3 en 4. Daar is het oog van de constructeur in de eerste plaats gericht op de toerenregeling, terwijl het koppelen enigszins op de achtergrond geraakt. Ik kom hiermede op de toerenregeling en wel toerenregeling door middel van regeling van de bekrachtiging; dus door middel van veldregeling.

De tekening (fig. 7) toont een aantal karakteristieken met de bekrachtiging als veranderlijke parameter. De karakteristieken verschuiven bij verminderde bekrachtiging, waarbij de gedaante van de karakteristiek weinig verandert, maar wel verschuift het maximum van ca. 40% naar 10% slip. Bij de koppeling van de 3e soort verandert ook de gedaante d.w.z. zij worden vlakker bij afnemende bekrachtiging.

Wat gebeurt er nu eigenlijk en hoe kan men toeren regelen met de bekrachtiging, wat op het eerste gezicht vreemd schijnt.

Om dit duidelijk te maken is de koppeltoeren-karakteristiek van het aangedreven werktuig, in dit geval een ventilator, ingetekend en aangezien men zich in stationnaire toestand op een snijpunt der beide karakteristieken moet bevinden, is het wel duidelijk dat uitgaande van 100% koppel en vol toerental bij vermindering der bekrachtiging het toerental van de ventilator moet dalen.

Het daarbij in de koppeling optredende slipverlies is evenals in de weerstanden van een sleepringmotor:

verlies = opgenomen vermogen — afgegeven vermogen =

$$= C.M.(n_1 - n_2)$$

M = koppel
n_1 = primair toerental
n_2 = secundair toerental
C = constante.

Dit slipverlies wordt in het massieve secundaire gedeelte

omgezet in warmte, die door ventilatie en straling aan de omgeving wordt afgegeven.

Men kan nu 3 gevallen onderscheiden:

a. koppel onafhankelijk van n_2 (kraan);

b. koppel evenredig met n_2;

c. koppel evenredig met n_2^2 (ventilator).

In geval *a* kan de koppeling bij continu bedrijf de warmte niet afvoeren zonder bijzondere koeling, maar dat is ook niet nodig omdat het kraanbedrijf intermitterend is.

In geval *c* is de eigen ventilatie van de koppeling voldoende om de warmte af te voeren, waarbij men in het oog moet houden dat n_1 niet afneemt. Het verlies neemt in dit geval steeds toe tot 33 % slip, om daarna weer af te nemen, zoals prof. FONTEIN U reeds heeft uiteengezet.

Voor het regelen wordt gebruik gemaakt van een regulateur met veel contacten, die hetzij met de hand, dan wel door automatische regelorganen bedierd wordt, zoals bijv. bij automatische ketelregeling.

Stabiliteit en regelsnelheid

Diegenen onder U, die in regelproblemen geïnteresseerd zijn, zullen zich afvragen: Is deze regeling stabiel en wat is de regelsnelheid bijv. bij het regelen van ketelventilatoren. Stabiliteit wordt verkregen, wanneer de hoek, waaronder de ventilator-karakteristiek en de koppeling-karakteristiek elkaar snijden, een redelijke waarde heeft en steeds hetzelfde teken behoudt. Hieruit volgt al dadelijk, dat de scheepskoppeling niet aan deze eisen voldoet, en daarvoor ook niet bedoeld is. Uit de tekening (fig. 8) blijkt, dat de koppelingen van 3e en 4e soort hieraan wel voldoen.

Ook voor geval *b* is de getekende karakteristiek bruikbaar, maar voor geval *a* (kraanaandrijving) zal men de karakteristiek meer overeenkomstig de eigenschappen van de koppeling van de 3e soort moeten ontwerpen.

De regelsnelheid bij ventilator-aandrijving wordt in hoofdzaak bepaald door het GD^2 van de ventilator en het overschot aan koppel. Wanneer bijv. de ventilator in het punt *A* met 74% toeren draait en men wil versnellen tot het punt *E* met 94% toeren, dan kan men dit punt op verschillende wijzen bereiken.

Wordt de bekrachtiging vergroot tot punt *B* dan is het overschot aan koppel *AB* en dat bepaalt de tijd nodig om de nieuwe evenwichtstoestand te bereiken. Men kan ook vol bekrachtigen tot punt *C* met een veel groter overschot (ruim 5 maal) en in het diagram bij *D*, wanneer 94% toeren bereikt is, de bekrachtiging weer verminderen tot *E*. Met de hand is dit gemakkelijk te verwezenlijken, maar ook automatisch is dit mogelijk door een bijzondere uitvoering van het regelorgaan. Dit is dus een soort overregelen overigens wel bekend in de regeltechniek. Of dit alles nodig is hangt af van de eisen, die men aan de ketelregeling stelt mede in verband met de eigenschappen van de ketel zelf.

Ik moet hierbij nog opmerken, dat de koppeling nooit meer koppel kan afgeven dan zij van de aandrijvende motor ontvangt. Wanneer dus de karakteristiek van de koppeling bij een bepaalde bekrachtiging boven het kipkoppel van de motor ligt, moet men natuurlijk de bekrachtiging niet zo ver opvoeren. Bij de getoonde karakteristiek is dat gevaar niet aanwezig (max. koppel ca. 250%) maar bij steilere karakteristieken zou dit wel zo kunnen zijn.

De koppeling heeft ook een zekere magnetische en electrische traagheid maar de tijdconstanten zijn fracties van seconden en dit is te verwaarlozen in vergelijking met de tijd nodig voor versnelling van de ventilator GD^2, die meerdere seconden bedraagt. Voorheen vermeldde ik al, dat de koppelende functie op de achtergrond is getreden maar dat neemt niet weg, dat men het geheel onbelast aan-

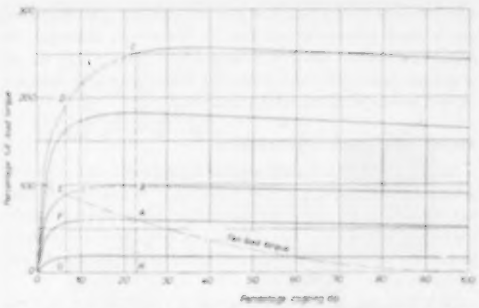


Fig. 7. Koppeltoeren-karakteristieken English Electric slipkoppeling bij verschillende bekrachtigingen.

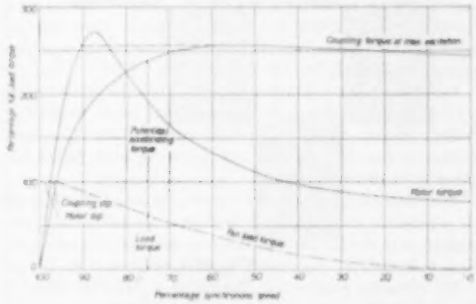


Fig. 8. Regelkarakteristiek ventilatoraandrijving.

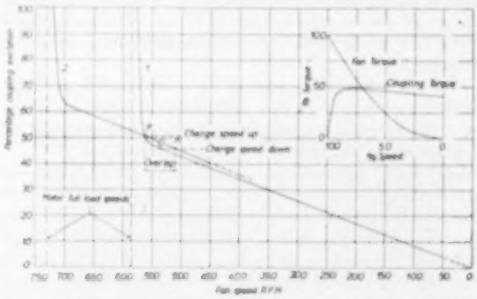


Fig. 9. Ventilatorsnelheid als functie van de bekrachtiging met poolomschakelbare motor.

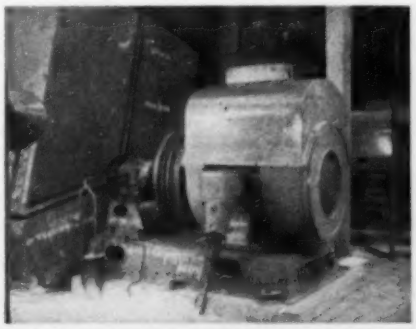


Fig. 10. Zuigtrekventilator 100 pk 750 toeren/min met slipkoppeling voor toerenregeling.

lopen van de kortsluitmotor met onbekrachtigde koppeling als 't ware cadeau krijgt met de voordelen daarvan. De motoraanlooptijd wordt dan zeer klein (klein GD^2) en dit is aangenaam voor de beveiliging en er is weinig warmte-ontwikkeling in het kortsluitanker.

Motor met twee toerentallen

Voor ketelventilatoren worden nogal eens motoren met 2 toerentallen bijv. 750/600 toegepast omdat bij normale ketelbelasting en goede ketelconditie het gewenste toerental bij ongeveer 80% ligt. Dit is dus een grove toerenregeling en de verdere regeling geschiedt dan met de verstelbare leidschoepen.

Men kan nu ook de slipkoppeling combineren met een dubbeltoerige motor en de bekrachtigings-regulateur koppelen met een hulpschakelaar, die in een bepaalde regulateur-stand de motor omschakelt. De uiterst vlakke karakteristiek van de besproken koppeling biedt hier nog bijzondere voordelen, die ik aan de hand van een zeer recent diagram (fig. 9) zal uiteenzetten.

In dit diagram is de bekrachtiging opgetekend als functie van de ventilatorsnelheid en wel voor beide motorsnelheden. Omdat nu de koppelingskarakteristiek bijna horizontaal is boven een zekere slip, liggen de beide bekrachtigingslijnen dicht bij elkaar.

Wanneer nu bij opwaartse regeling in stand P (snijpunt) de regulateur omschakelt op de hogere motorsnelheid, verandert er niets aan de ventilatorsnelheid en dus ook niets aan de keteltrek. Bij verder regelen volgt men de 2e lijn.

Bij afwaarts regelen kan men niet in dezelfde stand P terugschakelen, want dat zou „pompen" betekenen en men moet dus verder gaan tot stand R. Men maakt dan een sprong naar punt O, maar omdat de karakteristieken zo dicht bij elkaar liggen, verandert de ventilatorsnelheid maar zeer weinig en de ketelregeling behoeft nauwelijks in te grijpen.

Voor een koppeling van de 3e soort zouden de beide karakteristieken krom zijn, ver uit elkaar liggen en elkaar niet snijden. Het koppelen van de omschakelaar met de regulateur is daarbij niet zonder meer mogelijk.

Het zal U wel duidelijk zijn, dat deze combinatie van dubbeltoerige motor en regelbare slipkoppeling ten doel heeft de verliezen te beperken, maar deze uitvoering is minder eenvoudig en vereist een duurdere motor en meer schakelmateriaal. Of dit loont, zal in hoofdzaak afhangen van het belastingsdiagram van de ketel. Persoonlijk geloof ik, dat er een toekomst in deze combinatie is, vooral voor laagspanningsmotoren. Bij hoogspanningsmotoren wordt het extra schakelmateriaal te kostbaar en ook is een poolomschakelbare hoogspanningsmotor voor deze vermogens constructief niet ideaal.

Ten slotte wil ik nog wijzen op andere methoden van toerenregeling voor ketelventilatoren en voedingpompen en wel zeer in het kort aan de hand van de volgende tabel. Hierin zijn voor een 200 pk ventilatoraandrijving, bij 80% toeren, de rendementen, gerekend van draaistroomnet tot aan ventilatoras, met elkaar vergeleken.

	$\eta_{tot.}$ bij $n = 80\%$ ca.
1e. sleepringmotor met weerstandsregeling	
2e. electrodynamische slipkoppeling . .	72%
3e. hydraulische slipkoppeling	
4e. draaistroomcollectormotor	82%
5e. Ward-Leonard	69%
6e. gelijkrichter met roosterbesturing . .	81%

1, 2 en 3 zijn analoog, omdat ze alle drie op slipregeling berusten en de verliezen zijn dan ook bijna gelijk.

4, 5 en 6 noemt men in de wandeling „verliesloze regeling", maar dit woord is wel wat euphemistisch, zoals uit de tabel blijkt. Het zijn echter niet de verliezen alleen, die de keuze bepalen, maar de totale jaarlijkse kosten, d.w.z. rente en afschrijving + verlieskosten + onderhoudskosten en nog andere factoren.

Wanneer men een dergelijk project onder handen neemt, dient men allereerst de technisch onuitvoerbare oplossingen te schrappen, vervolgens van de overblijvende de jaarlijkse kosten vast te stellen, waarbij weer enige afvallen. Nu wordt de keuze moeilijker, want de overblijvende projecten zullen ten naaste bij gelijk zijn in jaarlijkse kosten en de keuze zal nu verder bepaald moeten worden door factoren als bedrijfszekerheid, bediening, plaatsruimte, geschiktheid voor automatische regeling en ten slotte nog enige „imponderabilia", zoals de persoonlijke smaak van de beslissende instantie.

Het is niet mogelijk hiervoor een algemeen geldende regel op te stellen en de slipkoppeling is volstrekt niet „alleenheerser", maar ze heeft zeer zeker de charme van de eenvoud, ook vergeleken met de hydraulische koppeling. Bij ieder project moet men deze vergelijking telkens weer opnieuw maken, zoals ik uit ervaring weet en bovendien kan hetzelfde project op een gegeven tijdstip tot geheel andere conclusies leiden dan enige jaren later als gevolg van verschuivingen in aanschaffingsprijs en stroomprijs.

Ik wil dit laatste thema, hoe interessant ook, niet verder uitwerken en hoop, dat ik U hiermede een inzicht heb kunnen geven in de eigenschappen en toepassing van electrodynamische slipkoppelingen.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 4. Vacantieleergang 1950. III. Bijzondere methoden van aandrijving met behulp van gelijkstroommotoren aan boord van schepen, door ir R. DE BRUIN. IV. Electrodynamische slipkoppelingen, door ir H. GIESBERS.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

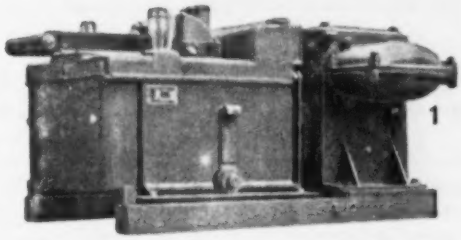
EIGEN MODELMAKERIJ

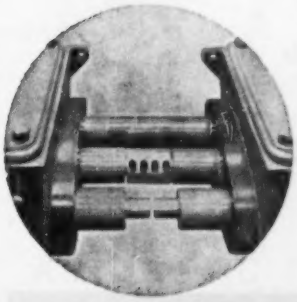
SAFT

cadmiumnikkel
accumulatoren

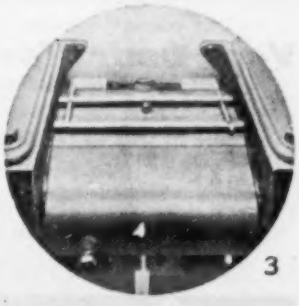
CGE
KONINGINNEGRACHT 64 TEL. 112010 DEN HAAG

Uitbreiding
uitermate
eenvoudig





Een batterij van schakelpanelen type HF kan op eenvoudige wijze worden uitgebreid omdat de uiteinden van het railsysteem daartoe reeds zijn ingericht.
Na het verwijderen van de eindkap (1) wordt de verbinding met een nieuw paneel tot stand gebracht door de rail-uiteinden met klembussen te koppelen, deze te isoleren (2) en rondom de koppeling een plastijzeren tussenkast (3) aan te brengen welke met massa wordt volgegoten.



HAZEMEYER
BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING

ARMATUREN VOOR STRAAT EN FABRIEKS-VERLICHTING

met zeer hoog lichtgevend rendement

voor
- GLOEILAMPEN
- EWIKLAMPEN
- FLUORESCENTIE-LAMPEN, koude en warme kathoden vervaardigd uit :
- HOOGGLANZEND GEANODISEERD ALUMINIUM
- ONDER DRUK GESPOTEN ALUMINIUM
- SPECIAAL NIETIJZER

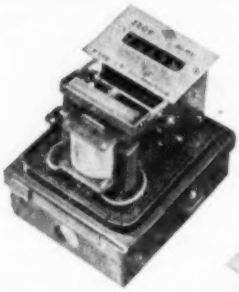
S. A. ECLAIRAGE
SCHRÉDER
ANS - BIJ - LUIK

EXCLUSIEF
VERKOOPSORGANISME
COMELEC
S.A.

BRUSSEL :
27 - AVENUE DES ARTS
TELEF.: BRUSSEL 120023

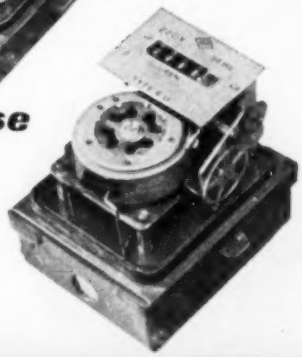
AMSTERDAM : M. I. de GRAAF
110 - GERRIT VAN DER VEENSTRAAT
TELEFOON: AMSTERDAM 21004

Baudouin



Uurmeters en Impulstellers,
onmisbare apparaten voor efficiency experts.
Gemakkelijk verplaatsbaar en overal te monteren.

Voor bedrijfs- en arbeidsanalyse

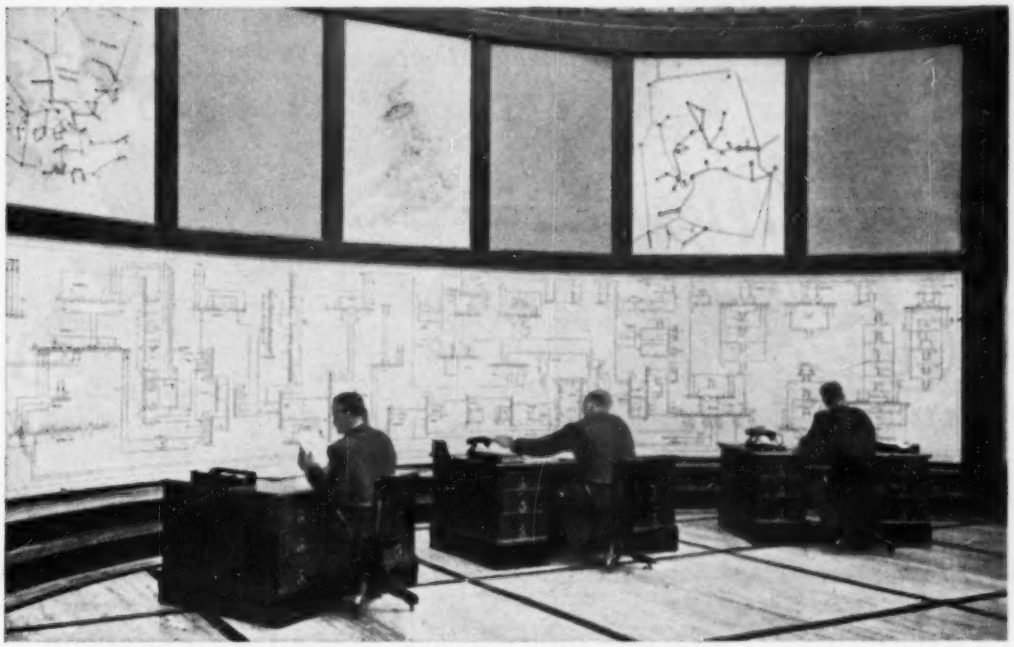


Indien de beide meters samen worden gebruikt,
kunnen zij bij vele industriele processen
een volledig beeld van de gang van zaken geven.
Analyse van de arbeidsgang
bij werktuigmachines, enz. enz.

VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

Optische aanwijzing van belangrijke gegevens



A. T. M. - apparatuur voor aanwijzing en besturing op afstand geeft het technisch personeel op elk moment optisch alle nodige gegevens voor de bewaking en bediening van het net. De afstand, waarover deze apparatuur werkt, is practisch onbegrensd. Vele verschillende gegevens en commando's kunnen over een enkel ader-paar worden overgebracht. *Gaarne zullen wij U nadere inlichtingen verstrekken.*

De A.T.M. - afstands-bedienings-apparatuur geeft het bedienend en bewakend personeel in een electriciteitsbedrijf onder meer de volgende mogelijkheden:
Het schakelen van machines, het bedienen van schakelaars, het verhogen en verlagen van spanningen van regel-transformatoren, het bedienen van hoogspanning-schakelaars, storingssignalering van onbewaakte onderstations, meting - ook volgens het photo-electrische systeem - en registratie (van totale centrale belasting, spanning en stroomsterkte van de verschillende voeding-leidingen) etc.

Afstands-Bediening en Aanwijzings-Apparatuur

AUTOMATIC TELEPHONE & ELECTRIC CO. LTD.
LONDON AND LIVERPOOL, ENGLAND

Grote Marktstraat 63, Den Haag. Telefoon: Den Haag 111900/01/02
Tel.-adres: Strowger, Den Haag

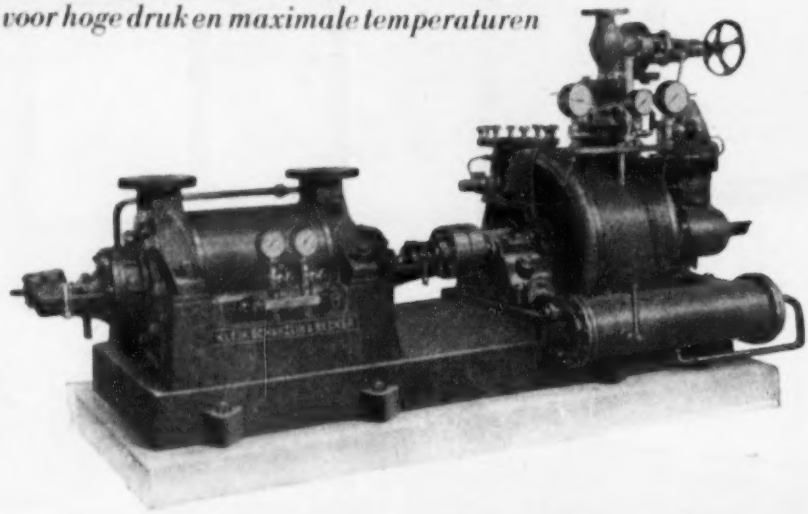
A 4241 - A 156

TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND

SINGEL 146 — AMSTERDAM — TELEFOON 38241 (3 lijnen)

Moderne **Ketelvoedingpompen** *voor stoombedrijven geconstrueerd voor hoge druk en maximale temperaturen*

zijn de eis des tijds
voor nu;
grote efficiency
volstrekte bedrijfs-
zekerheid



KLEIN SCHANZLIN & BECKER

met ervaring en
reputatie van
decennia

Twee van de drie 37.500 KVA G.E.C. - Fraser & Chalmer's Turbogeneratoren in Orlando power Station, Johannesburg.

G.E.C.

turbogeneratoren

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

Bauduin

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TEL. 554486

WAAR BUIS NODIG IS, DAAR IS TRU-WEL BUIS NODIG!

In de afgelopen 20 jaar verstreek er nauwelijks een enkele maand, of een fabrikant ergens in de wereld kwam op een nieuwe toepassing van TRU-WEL buis.

Wanneer een serie TRU-WEL buizen van de band komt, dan is de laatste volkomen gelijk aan de eerste, -in sterkte, lichtheid, vastheid, wanddikte en samenstelling. Strenge contrôle garandeert U, dat alle orders nauwkeurig volgens Uw specificatie worden afgeleverd, gereed voor onmiddellijke feilloze verwerking.

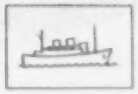
TRU-WEL buis wordt geleverd in rechte lengten van 12, 7 mm tot 111,25 mm buiten-diameter in Imperial Standard Wire Gauge 20 tot 6, of in precisie-fabricage volgens Uw specificatie.

TRU-WEL, de naam, waarop U kunt vertrouwen. Wanneer U bij TRU-WEL een order plaatst, doet U geen zaken met onbekenden, maar met een lid van de T.I., -de wereldbekende Tube Investments Group.

Wist U dat . . .

. . . het frame van de beroemdste fietsmerken uit TRU-WEL buis bestaat!

. . . de grote Engelse scheepswerven TRU-WEL buis toepassen voor luchtverhittings-installaties en dekstijlen!



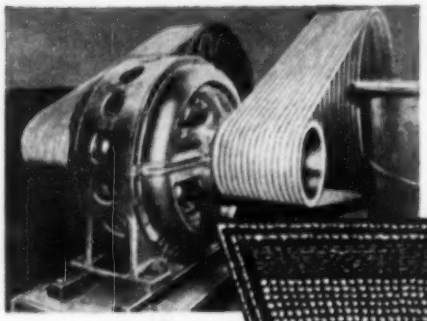
. . . dat TRU-WEL buis wordt gebruikt voor alle soorten moderne meubelen!

Als U meer wilt weten omtrent TRU-WEL buizen en hun toepassingen, schrijf dan NU aan

TUBE PRODUCTS LIMITED, OLDBURY, BIRMINGHAM, ENGLAND

EEN TI MAATSCHAPPIJ

Vertegenwoordiger voor Nederland:
C. M. VAN WIJNGAARDEN, RIJKSSTRAATWEG 117, BREUKELEN



V-snaren

zijn de spieren der industrie.

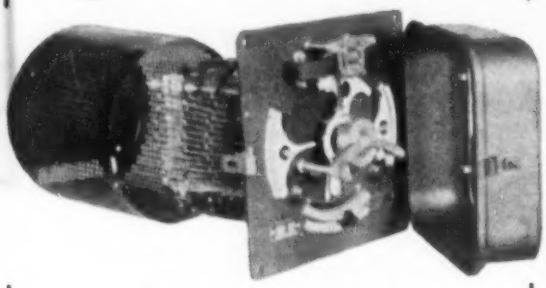
Colombes Texrope-snaren zijn maximaal betrouwbaar: storingen in het bedrijf door defecten der V-snaren zijn met Texrope-snaren uitgesloten. Ze lopen volkomen geruisloos en hebben een levensduur van vele jaren ofschoon ze niet het minste onderhoud vergen. Ze worden geleverd door de alleenvertegenwoordigers

Lindeteves N.V.

J. W. BROUWERSPLEIN 20 • AMSTERDAM-Z • TEL. 25803 - 8 LIJNEN

BROWN BOVERI

SNELREGELAARS



voor elk regelprobleem.

N.V. E.M. ELECTROSTOOM

POSTBUS 301 — ROTTERDAM (N.) — TELEF. 82720

Aanvragen in Indonesië te richten tot:
ELECTRO-IMPORT N.V., DJAKARTA.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

LUCHTVAARTTECHNIEK

ORGAAN VAN DE VAKAFDELING LUCHTVAARTTECHNIEK VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR LUCHTVAART

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR LUCHTVAARTTECHNIEK, TE ZENDEN AAN ir T. VAN OOSTEROM, SLOTERWEG 140, AMSTERDAM W

C.C.L. N 5

Storingen in vliegtuigen [1]

door G. SPIT

Bij alle mechanisch gedreven voertuigen moeten na een bepaalde periode van bedrijf de verschillende onderdelen in onderhoud worden genomen. De tijden, die hiervoor worden vastgesteld, hebben meest de slijtage der onderdelen als basis. Komt deze slijtage boven een bepaalde waarde, dan kan men moeilijkheden verwachten.

Men stelt daarom bij vrijwel alle voertuigen een tijd, periode- of km-grens, waarna het nodig wordt geoordeeld de verschillende onderdelen aan een nader onderzoek te onderwerpen.

In vele gevallen bij nieuwe constructies is het niet mogelijk alleen op grond van de constructie en de toepassing der materialen vast te stellen hoe lang deze periode duurt. Men gaat dan af op de ervaring, verkregen met analoge constructies, stelt een tijd vast en gaat later na in de praktijk of deze tijd te lang of te kort is.

Het is duidelijk, dat bij voertuigen met een samengestelde constructie de periodieke revisietijden verschillen. Daarom worden de onderdelen gerangschikt in groepen met vrijwel gelijke revisietijden. Bij de periodieke inspecties weet men dus welke onderdelen b.v. na 200 uur, na 400 uur en na 900 uur verwisseld of nagezien moeten worden.

Indien wij nu eens aannemen het geval van een ervaren constructeur en een fabriek, die een product levert, dat voldoende beproefd is, dan zou men misschien denken, dat bij een goede uitvoering der periodieke inspecties en revisies verwacht mag worden dat een storing tot de uitzonderingen behoort. Dit is echter niet zo; noch bij automobielen, spoorwegen en schepen, noch in de luchtvaart.

Hoewel in vele gevallen van weinig invloed op een goed verloop van de vlucht is het aantal storingen bij vliegtuigen groot, zodat het nodig is, met behulp van bepaalde methoden van rangschikken en onderzoeken der storingen, een beter beeld van deze materie te verkrijgen.

Het is n.l. van belang te weten of bepaalde storingen zich herhalen en vooral onder welke omstandigheden dit gebeurt. In grote trekken zijn er drie punten, die de aandacht vragen.

1. Het verlenen van hulp en gegevens aan hen, die de storingen moeten opzoeken en opheffen, dus het vereenvoudigen van het z.g.n. troubleshooting.

2. Het bepalen van de veilige en praktisch bruikbare leeftijd van de onderdelen.

3. Nagaan of bepaalde onderdelen kunnen worden verbeterd.

Wat betreft het storing zoeken en opheffen van defecten zou het veel eenvoudiger zijn, indien een bepaald vliegtuig steeds in handen kwam van dezelfde groep lieden, zowel voor onderhoud op de grond als voor bediening in de lucht. Bij het intensieve gebruik van de huidige vliegtuigen is dit niet uitvoerbaar. Een vliegtuig vliegt over verschillende trajecten, zodat het voor dagelijkse inspectie steeds in handen van wisselend personeel valt.

Nu is het een der belangrijke zaken bij troubleshooting of storing zoeken om te weten wat voorheen aan de oplossing van de kwaal is gedaan. Hiertoe is aan boord een klachtenboek, waar alle technische klachten in worden vermeld, terwijl het onderhoudspersoneel achter de klacht schrijft, wat zij aan de oplossing hebben gedaan. Ten slotte komt het klachtenboek in handen van de onderhoudsploeg op het basisstation, voor de K.L.M. dus Schiphol, en hier ziet men dan bij het doorlezen van het klachtenboek, welke moeilijkheden er zijn geweest en hoe men heeft getracht deze op te lossen.

Een dergelijk beeld is zeer volledig, doch weinig overzichtelijk.

Wij hebben nu getracht de technische geschiedenis van een vliegtuig grafisch vast te leggen en hierbij een psychologische factor te introduceren. Indien wij grafieken hadden gemaakt, bestaande uit lijnen, welke eventueel nog moeilijk te interpreteren zouden zijn geweest, dan zouden wij hiermede slechts bij enkele storingzoekers succes hebben gehad.

Wij hebben getracht een beeld te geven, dat ook voor iemand, die weinig met statistieken te maken heeft, een goed beeld vormt. Het moest als het ware een prentje worden, waar men uit nieuwsgierigheid naar kijkt.

Bij het beschouwen van de statistiek moet U bedenken, dat in fig. 1 (zie als toelichting ook fig. 2) 10 cm = 100 uur vliegen of wel ongeveer 35000 km is, bijna de aardomtrek. Bij elk voertuig, dat men over deze afstand zou voeren, komt een behoorlijk aantal storingen voor. Omdat het alles zo snel gaat, is men geneigd de afgelegde afstand uit het oog te verliezen en meer in tijdseenheden te denken.

Zoals gezegd moeten wij wel bedenken, dat een zeer groot aantal dezer storingen vrijwel geen invloed heeft op het regelmatig verlopen van de vlucht.

Uit de wijze van storing zoeken is bij aandachtige beschouwing veel te leren. Wij zien hieruit of systematisch wordt gewerkt, hoe soms een en hetzelfde onderdeel meerdere malen wordt verwisseld en de klacht zich herhaalt. B.v. bij storing in de carburateur zien wij soms herhaalde malen onderbreking-verwisseling, totdat ten slotte door magneetverwisseling het euvel wordt opgeheven.

Er is verder een tendenz om bepaalde onderdelen het eerst te verdenken. Dit zijn b.v. bougies. Datzelfde komt bij vele automobilisten voor. Loopt een motor slecht, dan grijpt

[1]) Voordracht, gehouden voor de Ned. Ver. voor Luchtvaarttechniek op 4 Juli 1950.

men het eerst naar een bougiesleutel. Waarom? Omdat dit zo gemakkelijk is en zo eenvoudig. Het eigenaardige is nog, dat al ligt de kwaal soms elders, toch een verbetering wordt verkregen. Wat het aspirientje is in de geneeskunde, is bougieverwisseling voor de zieke motoren. Is de grondoorzaak slechte carburatie, waardoor koolvorming ontstaat, dan is de vonk matig, en een nieuw stel bougies geeft betere resultaten.

Is het mengsel zo, dat het moeilijk ontbrandt, dan zal een nieuwe bougie betere resultaten geven.

Wij hebben nu een bord gemaakt dat vrijwel analoog is opgezet met de beschouwde grafiek, waar de geschiedenis van het vliegtuig groeit door het aanhechten van tekens.

Dit bord is zeer groot en hangt in het kantoor van de werkmeester. Indien nu een vliegtuig binnenkomt met een klacht, dan kan de betreffende werkmeester met een oogopslag zien, welke verwisselingen of klachten er in de afgelopen tijd zijn geweest.

Nadat dit bord enige tijd in gebruik is geweest, is men zeer enthousiast geworden en zou men het niet meer willen missen. Om bepaalde redenen hebben wij de symbolen enigszins veranderd.

Wanneer het bord vol is, wordt het gefotografeerd en in tweekleurendruk uitgewerkt. Men houdt steeds een copie in het archief, daarna wordt het bord schoongemaakt, eerst de ene helft om niet zonder gegevens te zijn en later de andere helft.

Naast deze aanschouwelijke voorstelling geeft de afdeling maandelijks of 3-maandelijks rapporten uit. Hierin worden de voortijdige verwisselingen, dat zijn dus verwisselingen als gevolg van storing, aangegeven en zo nodig omschreven.

Van ongeveer 120 vliegtuigdelen, die als de belangrijkste moeten worden beschouwd, geven wij het aantal voortijdige verwisselingen per 1000 uur. Deze worden vergeleken met de specifieke verwisselingen van de laatste zes maanden om te zien of verbetering of verslechtering optreedt.

In beide gevallen wordt contact opgenomen met de desbetreffende afdeling van de werkplaats. Bovendien beschikken wij over gelijksoortige gegevens van ongeveer 10 andere luchtvaartmaatschappijen, waardoor wij een vergelijking van de technische resultaten kunnen maken.

Het is ons n.l. gelukt verschillende maatschappijen ertoe te brengen om op soortgelijke wijze hun storingen te registreren. Bij de interpretatie moet men echter oppassen de storingen zonder meer te vergelijken. De omstandigheden, waaronder wordt gevlogen, hebben n.l. dikwijls een grote invloed op de storingen. Ook de eisen, die men stelt b.v. aan vliegtuigen, die korte trajecten vliegen en merendeels 1 × per 24 uur op de basis terugkeren, dienen in ogenschouw te worden genomen.

Een conclusie, die wij uit het vergelijkend materiaal kunnen trekken, is dat de kleine maatschappijen, die over weinig vliegtuigen beschikken, technisch de beste resultaten verkrijgen. Waarschijnlijk is dit een gevolg van een beter contact tussen vliegend- en grondpersoneel, dat bij zulke maatschappijen mogelijk is. Ook speelt hierbij een rol, dat de vliegtuigen slechts in handen komen van een kleinere groep

Fig. 1.

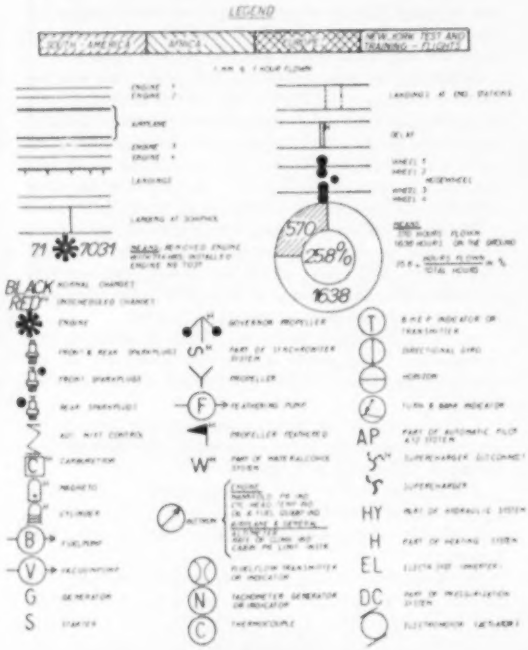


Fig. 2.

lieden, dus een toestand die gaat in de richting „iedere bemanning zijn eigen vliegtuig", een toestand die bij grotere maatschappijen niet meer is door te voeren. Uit de verzameling van gegevens wordt een analyse gemaakt. Daarna worden de resultaten doorgegeven aan de betreffende afdelingen die nagaan hoe verbetering kan worden verkregen. Een eigenaardige factor is, dat van vele voortijdige verwisselingen later bericht komt dat bij beproeving op de testbank het apparaat in orde is bevonden. Men kan aannemen, dat bij 15 % van de voortijdige verwisselingen toch geen sprake is van een defect van het apparaat. De fout kan b.v. liggen aan de installatie. Het ligt voor de hand, dat men begint met het apparaat te verwisselen, ook al omdat het ontdekken van een installatie-fout dikwijls zeer tijdrovend is. Juist daarom is de aanschouwelijke voorstelling zo goed, daar men hier direct wordt gewaarschuwd, wanneer een apparaat is verwisseld.

Verder zijn de omstandigheden op de testbank soms geheel verschillend van die op het vliegtuig en het copiëren van de juiste vliegtoestand vraagt soms een zeer dure proefinstallatie. Een voorbeeld is de carburateur. In het vliegtuig ontvangt deze lucht uit een koker met een happer. De hoeveelheid aangezogen lucht is zeer afhankelijk van de ligging van het vliegtuig en zelfs van het toerental van de motor bij gelijk vermogen, wegens het orgelpijp-effect. Daar buiten blijven steeds verwisselingen over, die min of meer onnodig zijn. Nu is het eigenaardige, dat dit percentage bij vreemde vliegtuigen vrijwel hetzelfde is.

Behalve dat deze gegevens een hulpmiddel zijn bij het onderhoud en een aanwijzing geven, waar de verbetering gewenst is, en hoe deze eventueel verkregen kan worden, leren zij ons nog iets. Zoals reeds gezegd, hebben vele onderdelen een bepaalde leeftijd, tussen 2 revisies, welke afhankelijk wordt gesteld van het aantal storingen of de betrouwbaarheid boven een bepaald aantal bedrijfsuren. Het is duidelijk, dat de hier beschreven methode volgens welke de gegevens worden verzameld, zeer goed gebruikt kan worden als hulpmiddel bij het vaststellen van de periodieke onderhoudstijd.

Wij weten nu uit onze gegevens, wat defect raakt. De tweede vraag is „waarom?"

Dan komen wij eerst terecht bij de constructeurs. Ik ga een aanval openen op de constructeurs. Ik weet, dat zij zich in een dwangpositie bevinden, die veel verontschuldigt, maar daar zij de oorspronke ijke ontwerpers zijn, begin ik bij hen.

Een eerste opmerking is, dat naar mijn mening de meeste constructeurs niet weten, wat er van hun concept geëist wordt. Toch is deze eis eenvoudig te formuleren. Wij verwachten, dat een fabriek een vliegtuig levert, dat gemiddeld per dag 10 tot 12 uur kan vliegen. Wil een luchtverkeersonderneming renderen, dan moet zij gemiddeld 9 à 10 uur per dag uit haar vloot halen, juist omdat een vliegtuig zo spoedig ouderwets wordt en de prijs hoog is.

Een vliegtuig is een dusdanig gecompliceerd geheel, dat één man of een bepaalde constructie-afdeling het geheel niet meer kan overzien. Men deelt de ontwerpen dus functioneel in en hier ontstaat het verschijnsel, dat de specialisten, die nu aan het werk tijgen, iets maken, dat op zich zelf heel mooi is, maar eenmaal geplaatst in het vliegtuig, niet op fraaie wijze tot het geheel bijdraagt.

De verschillende installaties worden soms in de vliegtuigen gemonteerd op plaatsen, die hiertoe minder geschikt zijn. Een centrale opstelling van regelapparatuur voor het electrische systeem zou zeer gewenst zijn, doch wordt helaas nergens aangetroffen.

Soms zijn hulpapparaten aangebracht in bagageruimen, moeilijk bereikbaar en niet logisch opgesteld.

Enkele voorbeelden uit de praktijk betreffende het hydraulisch systeem tonen aan dat bepaalde moeilijkheden eenvoudig zouden kunnen worden opgelost, doch dat men hierbij blijkbaar stuit op een zekere mate van stijfhoofdigheid van de constructeur.

Verder wordt gewezen op een te grote neiging om afstandsbediening electrisch te maken. Dit is zeer verleidelijk vooral bij vliegtuigen met drukcabines, waar de doorvoer met electrische bediening eenvoudiger wordt. Deze electrische bediening geeft storing in de bedieningsmotortjes, de z.g.n. actuators die te licht zijn uitgevoerd en soms de neiging hebben om halverwege de bedieningsweg te weigeren, wat overigens erger is dan wanneer zij van begin af weigerden. Een gedeeltelijke terugkeer naar kabelbediening zolang geen beter uitgevoerde actuators op de markt zijn is aan te bevelen.

Er wordt herinnerd aan de strijd, die enige jaren geleden werd gevoerd over de toepassing van eenpolig of dubbelpolig systeem (bij het laatste wordt dus de vliegtuigmassa als geleider gebruikt). Deze vraag is zeker niet van primair belang. Van groter belang is een betrouwbare werking en een logische, overzichtelijke en bereikbare centrale opstelling van de regelingsapparatuur.

Bij de bouw van een vliegtuig wordt de grootste aandacht besteed aan het casco en de prestaties en hoewel dit zeer belangrijke factoren zijn, speelt een goede installatie eveneens een eerste rol. De hoge kosten van vliegtuigonderhoud zijn voor een belangrijk deel te wijten aan de moeilijkheden, die met de installatie moeten worden overwonnen. Indien hier dus gesproken wordt over constructeurs dan omvat deze groep ook de constructeurs van de fabrieken, die accessoires leveren.

Een meer robuste uitvoering van vele van zulke onderdelen zou ongetwijfeld tot betere resultaten leiden.

De vele veiligheidsapparaten en contrôle-apparaten, die min of meer automatisch moeten werken om te voorkomen dat geen foute handelingen of handelingen in een verkeerde volgorde worden uitgevoerd, vragen eveneens de aandacht.

Het toepassen dezer apparatuur is wllicht ontstaan uit de drang om het vliegend personeel te verminderen en een boordwerktuigkundige te kunnen missen. Het is echter van groot belang steeds een ervaren boordwerktuigkundige aan boord te hebben ook al om bij een storing een goed gefundeerde omschrijving te verkrijgen waardoor het werk aan de grond met meer succes kan worden uitgevoerd.

Beraadslaging

Ir BEELING komt terug op de door spreker genoemde tekortkomingen van de constructeur. Hij is van mening dat een aantal wellicht ongewenste complicaties in het vliegtuig hun aanwezigheid aan de bestaande luchtwaardigheidsvoorschriften danken. Zo eist de C.A.A. b.v. een automatische vaanstandregeling voor sommige vliegtuigen met bepaald startgewicht.

De Heer SPIT is eveneens van mening dat enkele der eisen de inrichting van het vliegtuig onnodig compliceren. Hij geeft in het bijzonder de voorkeur aan met de hand te bedienen vaanstandregeling, daar de automaat t.g.v. storingen ook op een zeer ongelegen ogenblik in werking zou kunnen treden.

Ir BEELING herinnert zich, dat voor de oorlog door de K.L.M. storingzoekers in de motor werden gebruikt en vraagt of deze nog toepassing vinden. In Zweden is dit nog wel het geval.

De Heer SPIT antwoordt, dat de storingzoekers zijn verdwenen, daar deze, behalve op metaalslijpsel, ook op

water in de olie reageren en daardoor vaak een onnodige alarmtoestand bij het vliegend personeel veroorzaken. Zij zijn bovendien bij het uitgebreide instrumentarium van de moderne motoren overbodig geworden. Misschien hebben zij nog waarde voor motoren uitgerust met een beperkt aantal instrumenten.

Ir VAN MEERTEN vraagt of uit het storingsonderzoek is gebleken, dat verschillende luchtvaartmaatschappijen aan bepaalde onderdelen opvallend veel of weinig storingen ondervinden.

De heer SPIT antwoordt, dat dit inderdaad het geval is. Teneinde de oorzaak hiervan op te sporen hebben de verschillende maatschappijen enkele zeer bekwame boordwerktuigkundigen uitgewisseld; het succes hiervan was echter gering.

Ir VAN MEERTEN vraagt vervolgens of spreker in het algemeen de voorkeur aan een hydraulisch, electrisch of pneumatisch systeem geeft.

De Heer SPIT meent, dat in het algemeen het hydraulische systeem met niet te hoge druk het kleinste aantal storingen geeft.

Ir VAN MEERTEN vraagt tenslotte van welk materiaal de door spreker genoemde oleileidingen, die dikwijls breuk vertoonden, waren vervaardigd.

De Heer SPIT antwoordt dat deze — lichtmetalen — leidingen later door staalen werden vervangen.

Ir KONING vraagt zich af, of de hoeveelheid materiaal inzake storingen voldoende is om op statistische gronden vergelijkingen te kunnen treffen.

De Heer SPIT antwoordt, dat dit z.i. wel het geval is, daar het aantal storingen per 1000 uur — betrokken op een periode van 6 à 12 maanden — wordt vergeleken.

De Heer v. d. ES meent dat het formuleren van klachten door de boordwerktuigkundige dikwijls onvoldoende geschiedt, waardoor het verhelpen van storingen met meer moeilijkheden gepaard gaat dan strikt noodzakelijk is.

De Heer SPIT zegt dat zulke rapporten steeds zo volledig mogelijk de storingen moeten omschrijven en dat hierin voortdurend verbetering komt, zodat goede resultaten worden verkregen.

De Heer v. d. ES toont voorts aan de hand van een voorbeeld aan, dat in bepaalde gevallen een onderdeel, dat op de éne motor steeds storingen veroorzaakt, op de andere feilloos functionneert.

De Heer SPIT schrijft het voorkomen van dergelijke bijzondere verschijnselen toe aan een klein verschil in de omstandigheden, waaronder het apparaat werkt. Deze kleine verschillen kunnen in bepaalde gevallen grote invloed uitoefenen.

Ir KRUISHEER vraagt, of uit de verzamelde gegevens ook aanwijzingen volgen omtrent de afhankelijkheid van het aantal storingen van de wijze van gebruik van het materieel.

De Heer SPIT antwoordt, dat hiervan weinig is gebleken; wel heeft de K.L.M. een afdeling, die onderzoekt op welke wijze het vliegtuig het beste kan worden behandeld.

Ir VAN MEERTEN vraagt of de gegevens inzake storingen ook in een Hollerith kaartsysteem worden ondergebracht.

De Heer SPIT antwoordt, dat de K.L.M. proeven met het z.g. „breinaalden"-systeem heeft gedaan. Het materiaal wordt van vele gezichtspunten uit bezien. Aanvankelijk meende men verband te kunnen leggen tussen de aard der storingen en b.v. de bevlogen route, de bemanning enz. Later bleek echter, dat hier geen duidelijk beeld te voorschijn kwam.

Ir BEELING komt nog even terug op de besproken tekortkomingen van de constructeur en vraagt of sprekers bezwaren zich in hoofdzaak richten tegen de constructeur van uitrustingsstukken of van het casco zelf.

De Heer SPIT antwoordt, dat in het bijzonder de accessoires de meeste moeilijkheden en storingen veroorzaken.

De Heer HOGENES vraagt of de storingsrapporten ook naar de industrie worden doorgezonden.

De Heer SPIT zegt, dat dit inderdaad gebeurt en dat de hieruit voortvloeiende correspondentie dikwijls tot verbeteringen leidt.

De Heer KOK is van mening, dat de door spreker aanbevolen samenwerking van leverancier en gebruiker reeds in vele gevallen nuttige vruchten heeft afgeworpen en wijst in dit verband op de permanente aanwezigheid van specialisten der motorfabrieken in de K.L.M. werkplaatsen.

De Heer SPIT geeft toe, dat hierdoor nuttige resultaten zijn bereikt, doch meent niettemin dat nauwere samenwerking tussen constructeur in het algemeen en gebruiker mogelijk is.

De Heer DELLAERT merkt op, dat dikwijls door binnenkomende vliegtuigen storingen aan het onderstel worden gemeld, die echter vrijwel nooit tot ernstige gevolgen leiden. Hij vraagt, of deze meldingen soms het gevolg zijn van de onbetrouwbare werking der waarschuwingsapparatuur.

De Heer SPIT antwoordt, dat dit inderdaad meestal het geval is. In enkele gevallen wordt van de noodbediening van het onderstel gebruik gemaakt.

De Heer DELLAERT vraagt vervolgens welke groepen van storingen het meeste optreden.

De Heer SPIT antwoordt, dat motoren en ontsteking steeds aan de top staan en noemt verder de besturingsautomaat en de drukinstallatie van de kajuit.

De Heer DE PONT vraagt zich af, of het niet gunstig zou zijn, een vereenvoudiging van de vliegtuigenuitrusting na te streven.

De Heer SPIT antwoordt, dat een dergelijk streven in vele gevallen inderdaad aanbeveling verdient, doch dat in de praktijk van een dergelijke tendenz weinig te bespeuren valt.

De heer WARSEN vraagt of er naar sprekers oordeel b.v. in Engeland bij sommige constructeurs niet een tendenz naar vereenvoudiging is waar te nemen; de Bristol Freighter zou hiervan een voorbeeld kunnen zijn.

De Heer SPIT meent, dat dit niet het geval is. De Bristol Freighter dankt zijn niet-intrekbaar onderstel b.v. aan het feit, dat hoge snelheid voor een vrachtvliegtuig geen eerste vereiste vormt. Verder is dit een vliegtuig gebouwd om aan zeer bijzondere opdrachten te voldoen.

Thans vertonen dergelijke beveiligingsinrichtingen soms defecten, waardoor het te beveiligen apparaat niet wordt gebruikt, terwijl het toch in goede staat verkeert.

Het is zelfs de vraag of sommige voorzieningen, die uit een oogpunt van veiligheid zijn aangebracht, inderdaad bijdragen tot de betrouwbaarheid.

Gewezen wordt nog op de aanwezigheid van trillingen, die hoewel in het vliegtuig nauwelijks merkbaar, toch op bepaalde onderdelen een slechte invloed uitoefenen. In dit opzicht kan de toepassing van de gasturbine in de toekomst een oplossing zijn.

Constructeurs en vooral de installatie-constructeurs dienen beter contact op te nemen met de gebruikers, de exploitanten van luchtlijnen. Dit contact moet niet bestaan uit een bezoek met de vraag of alles goed gaat.

Het gedurende enige tijd meevliegen op de luchtlijnen als hulpboordwerktuigkundige is ten zeerste aan te bevelen.

Rationele prestatie-voorschriften

door ir R. L. LUCASSEN en ir A. J. MARX

Tijdens de tweede zitting van de I.C.A.O. Airworthiness Division te Montreal in het begin van 1947 hebben de afgevaardigden der landen uitvoerig beraadslaagd over voorstellen tot wijziging van de stijgsnelheidseisen, zoals die op de eerste zitting in 1946 waren geformuleerd. De critiek daarop betrof in hoofdzaak de navolgende punten:

a. Volgens de inzichten van de Franse en Britse afgevaardigden zijn de voorgeschreven minima voor de stijgsnelheid te gering voor vliegtuigen met kleine minimale snelheid.

b. Voor vliegtuigen met hoge overtreksnelheden van bijvoorbeeld 100 m.p.h. of meer is niet komen vast te staan, dat de hoge voorgeschreven stijgsnelheden inderdaad voor een veilig luchtverkeer nodig zijn. Die hoge waarden zijn indertijd vastgesteld door de ter beschikking staande gegevens van vliegtuigen met minimale snelheden tot 90 mijl op een nogal willekeurige wijze te extrapoleren. De afgevaardigden van Frankrijk, Engeland en Nederland brachten naar voren, dat de basis voor een dergelijke extrapolatie ontbrak en dat zij zich niet met die weinig gefundeerde extrapolatie konden verenigen.

Uitvoerig is hierover in het Flight Committee onder voorzitterschap van Mr P. A. Hufton (Aeroplane and Armament Experimental Establishment, Engeland) van gedachten gewisseld, maar tot een werkelijke wijziging der voorschriften kwam het op de tweede I.C.A.O.-zitting niet, omdat geen delegatie destijds reeds een nieuwe en door voorafgaand onderzoek voldoende gemotiveerde redactie ter tafel kon brengen. Wel werd besloten, dat de delegaties, die een omwerking van de stijgsnelheidseisen voorstonden, de desbetreffende vraagstukken zo snel mogelijk in studie zouden nemen ten einde gegevens te verzamelen, welke de wenselijkheid van wijziging aantonen en een nieuw ontwerp voor die eisen op de volgende zitting in bespreking te kunnen brengen. De delegaties, die op de tweede zitting niet overtuigd waren van de noodzakelijkheid ener wijziging, namen ook op zich hun motieven te formuleren. Verscheidene rapporten over deze onderwerpen werden inderdaad gepubliceerd vóórdat de derde zitting in het begin van 1949 te Montreal begon. Na uitvoerige besprekingen nam de Airworthiness Division toen het besluit de stijgsnelheidseisen te herzien en deze op een rationele basis te brengen volgens een aantal, in eerste instantie door de Engelse delegatie, aangegeven richtlijnen.

In Engeland en ook in Nederland wordt daaraan met voortvarendheid gewerkt. Eind April 1950 maakte Mr D. M. Jameson van de Air Registration Board een reis door verscheidene Europese landen om over deze problemen overleg te plegen. Ondanks een druk bezet programma vond hij tijd in het Nationaal Luchtvaartlaboratorium een lezing te houden over de principes waarop de Engelse voorstellen voor rationele prestatie-voorschriften voor luchtwaardigheid zijn gebaseerd. Mr Jameson, die in de voorbereiding van de voorschriften een belangrijk aandeel heeft gehad, begon zijn lezing met een korte historische inleiding en gaf vervolgens een uiteenzetting over de begrippen „datum performance" en „performance margin".

Voor elk stadium van de vlucht (start, stijgvlucht, enz.) is het mogelijk een „datum performance" aan te geven, die zodanig wordt gekozen dat een vliegtuig wordt geacht in ongewenste omstandigheden te geraken indien zijn prestaties lager komen te liggen dan die „datum performance". Voor de start is de „datum performance" bijvoorbeeld een baanhelling van 0,5%, voor de „climb en route" een helling van 0%.

Uiteraard zal men in het ontwerpstadium van een vliegtuig er naar streven, dat het tijdens het gebruik nooit onopzettelijk onder de „datum performance" zal behoeven te komen. Volledige zekerheid hieromtrent kan echter niet worden bereikt. Men denke bijvoorbeeld aan de minimale, voor passagiersvervoer op geregelde internationale luchtdiensten zeer de beperkende maatregelen (met cat. A vliegtuigen) in de I.C.A.O.-voorschriften aanvaarde kans, dat beide motoren van een tweemotorig vliegtuig tijdens een vlucht door storing uitvallen. Men kan alleen het aantal gevallen waarin de „datum performance" niet wordt bereikt (dit worden „incidents" genoemd) beneden een redelijke grens houden. De waarschijnlijkheid van onder de grens te blijven duidt men aan met „incident rate". De aanvaardbare waarde hiervan ligt tegenwoordig, zoals uit het bovenstaande volgt, hoger dan de kans op gelijktijdige storing in twee motoren. Een bovengrens voor de „incident rate" volgt uit het feit dat vliegtuigen met een motor voor bovenbedoelde luchtdiensten niet worden toegestaan.

Om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken moeten de prestatie-voorschriften zodanig worden ontworpen, dat de frequentie, waarmee de werkelijke prestatie van een vliegtuig onder de „datum performance" blijft kleiner is dan of gelijk is aan de toelaatbaar geachte „incident rate". Op de „datum performance" wordt daarom een toeslag, de „performance margin", gelegd. Voor het prototype van een serie moet worden aangetoond, dat de prestaties tenminste gelijk zijn aan de som van de „datum performance" en de „performance margin". Deze laatste wordt op statistische gronden zo groot gekozen, dat elk serievliegtuig onder elke omstandigheid waarmee bij de voorbereiding van de vlucht niet uitdrukkelijk rekening wordt gehouden (misschien op een hoge uitzondering na) zal voldoen aan de door de „datum performance" gestelde eis.

Voor het verschil in prestaties van het prototype en elk serievliegtuig tijdens een willekeurige vlucht zijn vele oorzaken. Deze kunnen worden gegroepeerd onder:

a) vliegtuigeigenschappen;

b) atmosferische omstandigheden;

c) vliegtechniek van de bestuurder.

Tot groep *a)* horen verschillen in luchtweerstand, motorvermogen en gewicht. In verband met *b)* kunnen verschillen in temperatuur, druk, vochtigheid en turbulentie worden genoemd. Onder *c)* worden de prestatie-verschillen gerangschikt, die ontstaan door onzuiver vliegen (met geringe slip), door geringe fouten bij het instellen van schroeftoerental, klepstand e.d.

Bij de voorbereiding van een bepaalde vlucht kan met de variatie van verscheidene der genoemde variabelen rekening worden gehouden. Zo wordt bijvoorbeeld het gewicht van het vliegtuig vóór de vlucht met een zekere mate van nauwkeurigheid vastgesteld om te bereiken dat het vliegtuig aan de prestatie-eisen („datum performance" + „performance margin") zou voldoen als de overige grootheden geen variaties vertoonden. De „margin" echter garandeert, dat door de verschillen tussen het zo vastgestelde gewicht en het werkelijke gewicht, alsmede door eventuele andere afwijkingen van de aangenomen omstandigheden, de prestaties niet met meer dan de toegelaten waarschijnlijkheid onder de „datum performance" kunnen komen.

Mr Jameson lichtte de „incident rate" nog toe aan een

grafiek, waarin deze grootheid is uitgezet tegen de stijgsnelheid. Voor éénmotorige vliegtuigen met zeer kleine stijgsnelheid is de „incident rate" hoog, omdat de kans waarmee variaties in weerstand, motorvermogen e.d. de stijgsnelheid tot onder de „datum performance" kunnen doen verminderen, groter is.

Het vliegtuig wordt veiliger door meer vermogen te installeren, maar een zeer kleine „incident rate" is voor eenmotorige vliegtuigen niet te bereiken omdat de kans op uitvallen van de (enige) motor steeds blijft bestaan. Wel kan de veiligheid worden verhoogd door het totale vermogen te verdelen over twee motoren. Door het vermogen van elk dier motoren op te voeren neemt de stijgsnelheid wederom toe, hetgeen aanvankelijk weer leidt tot een verbetering van de „incident rate". Dit geldt ook weer tot een bepaalde grens omdat, hoe groot de stijgsnelheid en daarmee de mogelijkheid om obstakels te vermijden ook wordt, de kans op storing in twee motoren blijft bestaan.

De „incident rate" moet niet worden verward met de „accident rate", die betrekking heeft op het aantal noodlottige ongevallen na het optreden van een „incident". Bij dag zal bij voorbeeld één ongeval voorkomen op 100 „incidents", bij nacht daarentegen één ongeval op 20 „incidents" Het verband tussen „incident"- en „accident rate" wordt bovendien bepaald door de geschiktheid van de constructie voor de uitvoering van noodlandingen te land, door de „ditching" eigenschappen met het oog op noodlandingen te water, door de doeltreffendheid van brandbestrijdingsmiddelen enz.

Een vierde begrip, dat bij deze problemen van belang is, is de „dominant case". Dit is de variatie waarvan de invloed op de „incident rate" de invloed der andere variaties verre overheerst. Voor een twee-motorig vliegtuig met gering stijgvermogen zal bijv. het uitvallen van één motor in de start een „dominant case" zijn. In dergelijke gevallen, waarbij sprake is van een „dominant case", kan de invloed van andere variaties in de beschouwingen voor de opstelling der voorschriften worden verwaarloosd.

Voorts behandelde Mr JAMESON nog de begrippen „nominal performance" en „net performance". Onder de „nominal performance "wordt een prestatie, bijvoorbeeld een baanloop in de start, verstaan van een vliegtuig, waarvoor de variaties (in gewicht, ingestelde toerentallen, klepstanden, snelheden, inlaatdrukken e.d.) nul zijn. Ten gevolge van de variaties kan de werkelijke prestatie lager liggen. Het is voor de vliegtuigbestuurder van belang te weten op welke prestaties van zijn vliegtuig hij onder de heersende omstandigheden mag rekenen. Daarom wordt op de „nominal performance" de voor dat vliegtuigtype en de verschillende vliegtoestanden geldende „performance margin", alsmede een bedrag in verband met bochten met 15° dwarshelling, in mindering gebracht. Aan de hand van de zo overblijvende „net performance" is de bestuurder in staat vast te stellen of de prestaties van het vliegtuig in bepaalde omstandigheden voldoende zijn.

In het voorgaande werd de vorm der nieuwe voorschriften niet aangegeven. De concepten daarvoor zullen in dit najaar te Parijs worden besproken in een gecombineerde vergadering van de Operations- en Airworthiness Divisions. Op grond van de dan bereikte resultaten hoopt men in het voorjaar van 1951 tijdens de vierde I.C.A.O.-zitting een beslissing te kunnen nemen.

BOEKENNIEUWS

BRADLEY JONES. **Elements of practical aerodynamics.** Fourth edition, 444 p. John Wiley and Sons, Inc, New York, $ 5.00.

Aan al diegenen, die op degelijke wijze kennis wensen te maken met de aspecten van de practische aerodynamica, biedt dit boek een uitstekende gelegenheid.

De eerste hoofdstukken zijn bij wijze van inleiding gewijd aan de theoretische aerodynamica; op korte doch kernachtige wijze worden de gaswetten, de wet van BERNOULLI, de put- en bronstromingen en de toepassing hiervan op de tweedimensionale stroming om een vliegtuigvleugel behandeld. Ook aan de compressibiliteit van het stromende medium wordt enige aandacht besteed.

Na een korte inleiding tot de vliegmechanica wendt de schrijver zich tot de wervelt heorie en de wet van BIOT en SAVART, waardoor de lezer inzicht krijgt in de begrippen neerstroming, geïnduceerde weerstand en vleugelslankheidscorrecties.

Hierna volgt pas datgene, wat de schrijver zich als hoofdschotel voor ogen heeft gesteld: de vliegtuigprestaties. Deze worden uitvoerig, en door een groot aantal voorbeelden toegelicht, behandeld. Het is een goede gedachte geweest deze voorbeelden vrijwel alle aan elkaar te koppelen, zodat men al lezende een omvangrijke prestatieberekening van één vliegtuig uitvoert. Bij vele der opgaven is men genoodzaakt het geleerde uit vorige hoofdstukken te recapituleren, hetgeen uit didactisch oogpunt ongetwijfeld een voordeel mag worden genoemd. Vele der afgeleide formules worden voorts voor verschillende eenhedenstelsels gegeven.

Minder omvangrijk is de behandeling der vliegeigenschappen, op sommige punten is deze zelfs onvoldoende. Zodoende wordt de functie van de verticale staartvlakken bij de bespreking der richtingsstabiliteit zelfs niet genoemd.

Niettegenstaande deze en enkele andere tekortkomingen — zo worden in het gehele boek slechts enkele literatuuropgaven, die een verdere studie mogelijk maken, vermeld — vormt dit leerboek toch een waardevolle bijdrage tot de luchtvaartliteratuur. Ook diegenen, die slechts over een geringe wiskundige kennis beschikken, kunnen de inhoud met vrucht verwerken en hun voordeel met de talrijke practische aanwijzingen doen.

De uitgever zorgde voor een goede typografische uitvoering. De vele figuren zijn alle duidelijk en er werden slechts weinig drukfouten opgemerkt.

Drs J. BUHRMAN.

Inhoud LUCHTVAARTTECHNIEK 5: Storingen in vliegtuigen, door G. SPIT. Rationele prestatie-voorschriften, door ir R. L. LUCASSEN en ir A. J. MARX. — Boekennieuws: BRADLEY JONES. Elements of practical aerodynamics, door drs J. BUHRMAN.

I. B. I. V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandoeng, Dagoweg 81. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **Bijkantoor te Amsterdam-C.**, Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

TE KOOP AANGEBODEN

125 tons vaste electrische portaalkraan

Speciale gelegenheid doet zich voor ter verkrijging van een moderne portaalkraan van groot hefvermogen, welke thans geconstrueerd wordt door Stothert & Pitt Ltd. te Bath, Engeland. Deze in 1948 bestelde kraan is door gewijzigde bedrijfsomstandigheden niet meer benodigd. Volgens toezegging van fabrikant zal levering eind 1950 beginnen en begin 1951 voltooid zijn.

Bijzonderheden van de kraan

Max. hefvermogen bij vlucht van 24,38 m.	125 ton
" " " " 40,15 "	20 "
Hefhoogte boven kade niveau	30,48 m.
Neerlaatdiepte beneden kade niveau	9,14 "
Hartafstand kraanvoeten over kadebreedte	9,14 "
id. in de lengte van de kade	8,69 "
Hoogte kraanlichaam	27,43 "
Gewicht staartballast (niet bij lev. inbegr.) ca.	125 ton
Getax. gewicht kraan incl. ballast	850 "
Max. druk op één der funderingspunten ca.	430 "

Voor nadere informatie zich te wenden tot Sir Alexander Gibb & Partners, Consulting Engineers, Queen Anne's Lodge, Westminster, London, S.W. 1

GEMEENTE ALKMAAR

Bij de Dienst van Openbare Werken kan in de rang van technisch hoofdambtenaar worden geplaatst een

STEDEBOUWKUNDIGE

Jaarwedde *f* 5040.— tot *f* 6000.— (6 éénjaarlijkse verhogingen van *f* 160.—), exclusief de 5% tijdelijke bijslag. Kinderbijslag overeenkomstig de voor het Rijkspersoneel geldende regeling.
Het Verplaatsingskostenbesluit is van toepassing.
Vereist is ervaring op stedebouwkundig gebied.
Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te zenden aan de Directeur van Openbare Werken, Keetgracht 1—3, Alkmaar, binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad.
Persoonlijk bezoek alleen na oproeping.

GEMEENTE ALKMAAR

Bij de Dienst van Openbare Werken kan in de rang van ingenieur worden geplaatst een

CIVIEL-INGENIEUR

Jaarwedde *f* 6200.— tot *f* 7200.— (8 éénjaarlijkse verhogingen van *f* 125.—) exclusief de 5% tijdelijke bijslag. Kinderbijslag overeenkomstig de voor het Rijkspersoneel geldende regeling. Het Verplaatsingskostenbesluit is van toepassing.
Vereist is het bezit van het diploma Technische Hogeschool Delft, alsmede ervaring o.a. op het gebied van wegenbouw, riolerings- en kunstwerken.
Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te zenden aan de Directeur van Openbare Werken, Keetgracht 1—3, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad.
Persoonlijk bezoek alleen na oproeping.

GROTE TECHNISCHE HANDELMIJ

zoekt

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

voor behandeling der technische zaken betreffende acquisitie en levering van machines en installaties, bij voorkeur met ervaring.

Standplaats Amsterdam.
Goede vooruitzichten.

Sollicitatiebrieven worden ingewacht onder No. 781 aan de Uitgever van dit Blad.

Willem Smit & Co's Transformatorenfabriek N.V.
Nijmegen

vraagt voor haar Afdeling „Electrisch Lassen" een geroutineerde en geheel met de practijk bekende

LASTECHNICUS

met MTS- of gelijkwaardige opleiding voor Lastechnische Research.
Zich uitsluitend schriftelijk aan te melden bij de Afd. Personeel van deze fabriek.

LARGE ENGINEERING FIRM IN INDIA

requires

MECHANICAL DRAUGHTSMAN

Age 30—40, with extensive experience in the design of all classes of electric cranes up to 200 tons capacity. Some knowledge of English essential. The appointment carries a good salary, with Provident Fund, free medical attention, six months home leave on full pay on completion of three years service, and free passages. Write Box Z.D. 976, Deacon's Advertising, 36 Leadenhall Street, London, E.C. 3.

Bij het Laboratorium voor Chemische Technologie der Technische Hogeschool te Delft

vaceert een betrekking als

WETENSCHAPPELIJK AMBTENAAR

(conservator).

Salaris afhankelijk van bekwaamheid en ervaring.
Voorkeur zal gegeven worden aan w.t. of n.t.
Schriftelijke sollicitaties te richten tot de hoogleraar-directeur van het Laboratorium voor Chemische Technologie, Julianalaan 136, Delft.

DE GLOEILAMPENFABRIEK
N.V. „VEREENIGDE INDUSTRIEEN ROTTERDAM"
v/h Ph. Verhagen & Zoon te Rotterdam, zoekt een

LICHTTECHNICUS

bij voorkeur Ir., voornamelijk voor het geven van adviezen voor moderne verlichting. Aan deze lichttechnicus zal na enige tijd van inwerking de leiding en organisatie van de verkoop moeten kunnen worden toevertrouwd.
Sollicitanten moeten dus ook enig koopmanstalent hebben.
Uitvoerige, eigenhandig geschreven brieven onder bijvoeging van recente foto en met vermelding van reden van sollicitatie in te zenden aan de Directie, Oudedijk 149.

GEMEENTE WAGENINGEN

Burgemeester en Wethouders van Wageningen roepen sollicitanten op naar de betrekking van:

Adjunct-directeur van Gemeentewerken

in vaste dienst.

voorkeur genieten: **civiel-ingenieurs**, niet ouder dan 40 jaar, met ervaring op stedebouwkundig gebied.
Bezoldiging, behoudens hogere goedkeuring: *f* 5580,— tot *f* 6480,— (zes éénjaarlijkse verhogingen van *f* 150,—), vermeerderd met kindertoelage (Rijksregeling) en 5% duurtetoeslag.
Gezegelde sollicitaties, binnen 10 dagen na verschijning van dit blad, te richten aan de burgemeester.
Geen bezoek dan na oproeping.

GROTE

METAALWARENFABRIEK,

gewend zeer nauwkeurig te werken, vraagt **opdrachten** voor massastamp-, draai- en trekwerk.

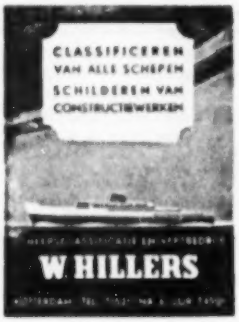
Eigen gereedschapmakerij voor het maken van stempels en matrijzen.
Uitsluitend grote aantallen komen in aanmerking.

Brieven onder Nr. 4155 aan Recl. Adv. Bur. Palm, Koninginnegracht 139, Den Haag.

Grote Cultuurmaatschappij
vraagt voor haar kantoor
in Medan een

Constructeur-Tekenaar

Brieven met volledige inlichtingen betreffende leeftijd, opleiding en praktijk onder no. 2710 te zenden aan Adv. Bur. Jan C. Verheul & Co., N.Z. Voorburgwal 286, Amsterdam-C.



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

LUCHTCOMPRESSOREN
de goedkoopste druklucht

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

CHAUVIN ARNOUX - Parijs

Temperatuurmeters, t.w.:

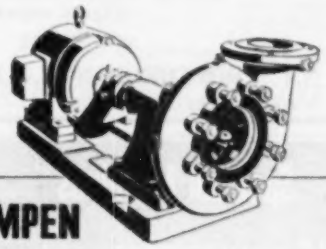
1. **Electrische Pyrometers** in alle soorten tot 1600° C.
2. **Zelfregistrerende Pyrometers** één-, twéé-, vier- en zes kleuren puntschrijvers.
3. **Regulateurs** — tot 1600° C. — valbeugelsysteem.
4. **Optische Pyrometers** — 600°—2300° C.

Importeur:

C. N. ROOD

Weteringkade 37 - 's-Gravenhage

TELEFOON: 771920 (3 lijnen).



POMPEN
VOOR DE INDUSTRIE

Zelfaanzuigende en normale centrifugaal pompen. Ketelvoedingpompen, brandspuitpompen, circulatiepompen, pekelpompen, condenswaterpompen, heetwaterpompen, roestvrij-stalen pompen.

POMPEN voor automatische watervoorziening voor centrale verwarmings-installaties, enz. enz.

POMPEN met zware dubbele lagering buiten het pomphuis gelegen. Speciaal geconstruueerd voor continueel bedrijf.

Stuurt ons Uw aanvragen, wij zenden u gaarne alle gewenste gegevens en aanbiedingen.

Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

DELTA

POMPENFABRIEK DELTA N.V. HENGELO (O.) TELEFOON 3969-K 3400-POSTBUS 78

AANNEMER/BEDRIJF

VAN WUNEN DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

SWARTTOUW
SCHIEDAM
•
STAALCONSTRUCTIES

- UIT ROND MATERIAAL ZESKANT DRAAIEN
- HYDRAULISCH COPIEEREN (KAN OOK OP UW BANK)
- HOL- EN BOL DRAAIEN
- DE G.B.F. NONFERRO SPUITGIETMACHINE
- DE HAAS GEREEDSCHAPSLIJPMACHINE
- 20 ANDERE MODERNE MACHINES

kokeš

N.V. KOKEŠ & CO's HANDELSCOMPAGNIE
WETERINGSCHANS 130-132 AMSTERDAM TEL. 33755-32416

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging,
voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

Vlotterschakelaars

Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

Vraagt onze catalogus.

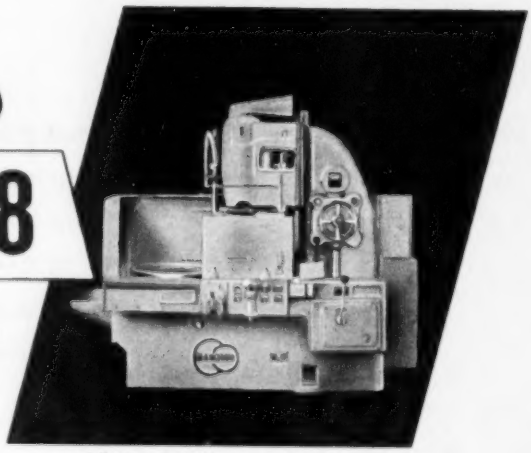
„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

Speciaal Machines
volgens ontwerp
en tekening
N.V. PROEFBEDRIJF E. B. M.
SCHERPENZEEL (Gld.) TEL. 3497 - 373

Speciaal Machines
onderdelen en
apparaten
volgens ontwerp
en opdracht
ASTRA METAALBEWERKING
WINTERSWIJK. TEL. 2231

BLANCHARD

No. 18



Amerikaanse vlakslijpmachine met roterende magnetische spantafel

slijpt gietijzer - staal - glas - steen - kwarts, enz. en is geschikt voor het meest gevariëerde vlakslijpwerk zoals zijvlakken van tandwielen - scherpen van matrijzen - aansluitvlakken van gietstukken - zuigerveren - onderdelen van pompen - deksels - flenzen - lagerkoppen - bussen - kogellagerringen - beitels en andergereedschap - persplaten, enz. enz. De machine is ook geschikt voor het slijpen van niet magnetische werkstukken zoals bronzen en koperen ringen en platen, hard rubber e.d. De Blanchard no. 18 is in onze toonzaal Rotterdam te bezichtigen. Vraag het oordeel van een der vele Nederlandse gebruikers!!

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

Technische Afd. Rotterdam — Javastaal-Stokvis N.V. Djakarta

Metaalgieterij Gebr. KLERKS

Alle technische gietwerken, in Messing Brons, Aluminium

Zeer korte leveritijd

BEUKENLAAN 43 EINDHOVEN

„FERROCAL"

kokers, kanalen, kappen voor ventilatie verwarming, afzuiging enz.

GEWAPEND ASBEST CEMENT

DOESBURG - TELEFOON 305

BOFORS

EDELSTALEN

STAALHARD N.V.

K. BLEEKERSTRAAT 7 - TEL. 81989-82172 - AMSTERDAM

VERTEGENWOORDIGERS VAN:

AB BOFORS Zweden staal-producten

JOS. ZIMMER & ZONEN N.V. Amsterdam Staalharderij

Een ideale combinatie:

Deskundige behandelingsadviezen voor alle staalsoorten nu direct bij de aankoop mogelijk!

Doch denkt U nu niet, dat dit voorbeeld op-zichzelf staat.
Wij zouden U zeer vele afbeeldingen kunnen tonen van bouwwerken in binnen- en buitenland, bij welke de „DURISOL"-**constructie** werd toegepast. Durisol gebouwen zijn geheel uitneembaar geconstrueerd met bouwplaten, welke van een fabriekmatig aangebrachte pleisterlaag zijn voorzien; zijn absoluut onbrandbaar, sterk isolerend, geven hoge geluidsabsorptie en zijn concurrerend in prijs.

Gewapende „DURISOL"-dakplaten

Overspanningen tot 3 meter; nuttige belasting 150—300 kg. per m²

„DURISOL"-PLATEN VOOR DAKBESCHOT.

VERKOOP ASSOCIATIE **Durisol-Mevriet N.V.**

DEN HAAG - GELDERSLO 25 - TEL. 180044 - FABRIEKEN TE LEIDERDORP EN TWELLO

STAALHARDERIJ

Js. ZIMMER & ZONEN

KORTE BLEEKERSSTRAAT 7 - AMSTERDAM

TELEFOON 81989-82172

Verwarming-, Ventilatie-, Watervoorziening- en Compressorinstallatie's

worden uitgevoerd door

J. F. CRAMER & Co.

Ingenieurs

Zwarteweg 21 — DEN HAAG
TELEFOON 11.48.60 en 11.02.32

Cramer DEN HAAG

Sedert 1913

A.W.G.

TRANSFORMATOREN

VALKENSWAARD (N.B.) FABRIEK

Levert U op korte termijn onder garantie

SERIE EN ENKEL FABRICAGE

Electrische graveer app. met schrijfstift voor ieder bedrijf onmisbaar. Vraagt gratis brochure.

TEL. 408 VALKENSWAARD

C.W. TODD

MAGNESIA - ASBEST - KURK

ISOLATIES

AMSTERDAM — ROTTERDAM

MACHINE PAKKINGEN VOOR ELK DOEL.

electrische heftruck

type „muli"

Heft de lasten
Drukt de kosten

capaciteit $^1/_4$ en 1 ton

Vraagt prospectus en technische gegevens

van Eyle & Ruygers n.v.

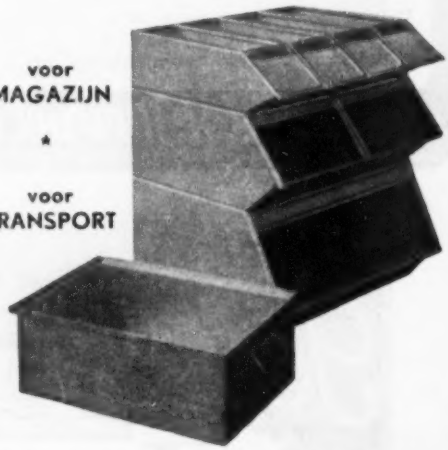
GOUVERNESTRAAT 134 - TELEFOON 35234 - ROTTERDAM

STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN

*

voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN

Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

Technisch Bureau

VOGELENZANG DE JONG

ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204

Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

N.V. UTRECHTSCHE ASPHALTFABRIEK

afd. Dordrechtsche Asphaltfabriek

Bankaplein 3 DEN HAAG - Telegramadres: STEINTAKKEN

ASPHALTWERKEN - VLOEREN - MATERIALEN

DAKBEDEKKINGEN

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

„Met RUBBER

zal 't waerachtig wel gaan!"

★

Indien U hiervan overtuigd bent, staan onze technische ervaring en uitrusting voor U gereed om hetgeen U nodig hebt in de gewenste KWALITEIT en VORM te vervaardigen.

NIEUW-HELVOETSE RUBBERFABRIEK

Technische rubber- en ebonietartikelen voor industriëel gebruik (chemische industrie, machine- en scheepsbouw, grafische industrie, electrotechniek, pharmacie, zuivelindustrie).

Nieuw-Helvoet (Z.-H) - Telefoon no. 73 - Hellevoetsluis

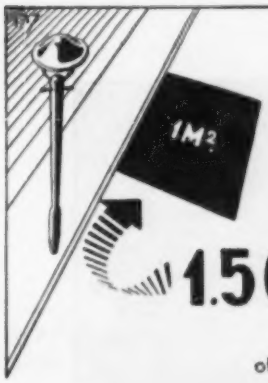
VEREN

Techn. veren voor:
MOTORRIJWIELEN
RIJWIELEN
MACHINEFABRIEKEN
SCHEEPSWERVEN
LANDBOUWWERKTUIGEN
ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.

AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

WAGENS VOOR INTERN TRANSPORT
•
TRANSPORTWERKTUIGEN
•
N.V. ROBUR
TRANSPORTWAGENFABRIEK
v.h. Fa. K. RODENBURG
HONSELERSDIJK - Tel. K 1740/4559



1.500.000

of wel één en een half
millioen vierkante meter

P C Z **ASPHALT-BETONWEGEN**

werden door ons in ruim
10 jaren aangelegd.

P.C. ZANEN

HEEMSTEDE · TEL. 28840
N.V. AANNEMERS - EN WEGENBOUWBEDRIJF

PROFIELWERK JOW
PERS-EN STAMPWERK
HEERLERBAAN 61 HEERLEN (NEDERLAND) TELEFOON 4273

Perst, buigt, zet profielen en platen in alle vormen en maten en metalen. Lengte tot 5 m. en dikte tot 8 mm. Korter, dikker.

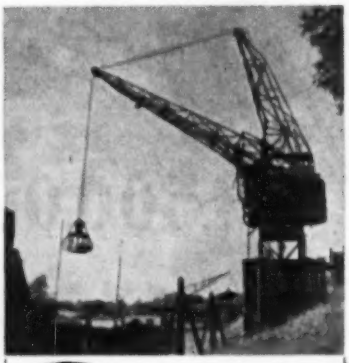
★

Levert platen SPANNINGSVRIJ, PRECIES OP MAAT GEKNIPT

Luchtverwarming?
LIESCOTHERM
LUCHTVERWARMINGSAPPARATEN

★ ONVERWOESTBAAR
★ BEDRIJFSZEKER
★ HOOG NUTTIG EFFECT

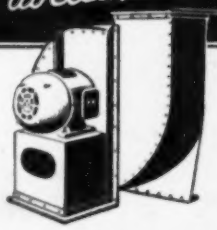
N.V. STOOKINDUSTRIE
HEYRENGRACHT 340 TEL. 31135-37227 AMSTERDAM



SBS Topkranen
N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZN.
ENSCHEDE

VENTILATOREN
Voor alle doeleinden

Stalen ribbenbuizen.
Luchtverhitters met centrifugaalventilatoren.
Luchtverhitters met schroefventilatoren.
Tegenstroomapparaten.



MACHINEFABRIEK
FA WED. JOH. VERHULST & ZN
WAALWIJK

Roestvrij staal Phoenix Edelweiss

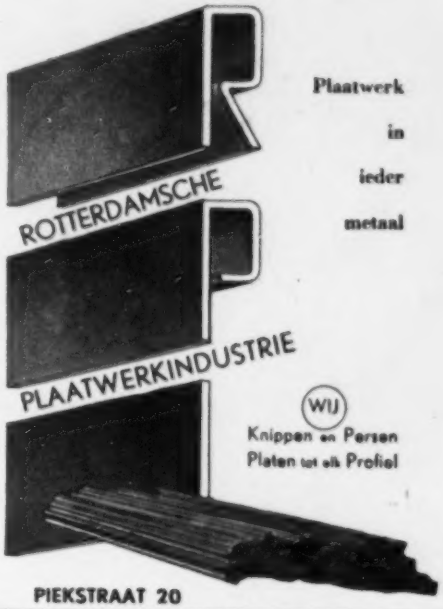
in staf en plaat

uit voorraad en af fabriek
Oostenrijk leverbaar

*

Schoeller-Bleckmann Staalfabrieken

Haarl. Houttuinen 117, - Amsterdam-C., - Telefoon 48288



Plaatwerk
in
ieder
metaal

WIJ
Knippen en Persen
Platen tot elk Profiel

PIEKSTRAAT 20

ROTTERDAM TEL. 71881

COMPRESSORS

voor alle gassen en iederen druk tot 1000 atm. voor alle doeleinden.

ZUURSTOF, STIKSTOF tot 99,9 %

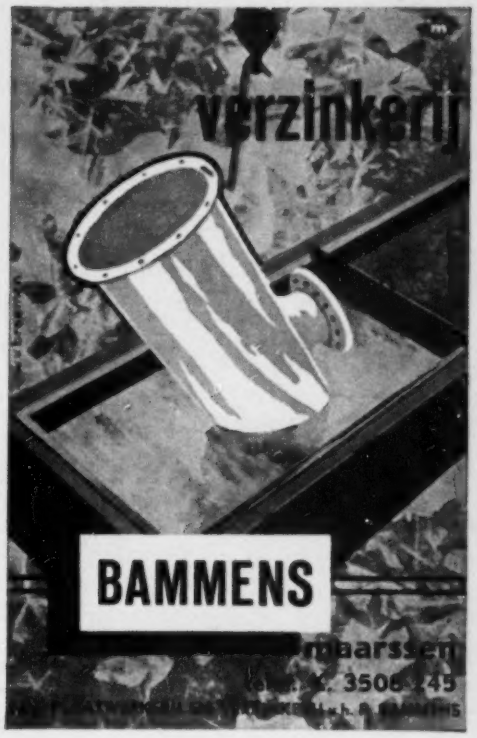
DEPOTS DOOR HET GEHEELE LAND
Zuurstoffabrieken te Schiedam, Amsterdam, Utrecht, Groningen, Hengelo, Dieren, Tandjong Priok, Soerabaja en Bandoeng.

APPARATEN VOOR AUTOGENE METAALBEWERKING
Vakkundige reparatie van alle merken.

W. A. HOEK's

MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK

MACHINEFABRIEK EN HOOFDKANTOOR TE SCHIEDAM



STAALGIETWERK

Kwaliteitsstukken

van elk gewicht

Staalgietstukken tot 30.000 kg van DEMKA-electrostaal of van Siemens-Martinstaal Smeedblokken tot 25.000 kg.

DEMKA